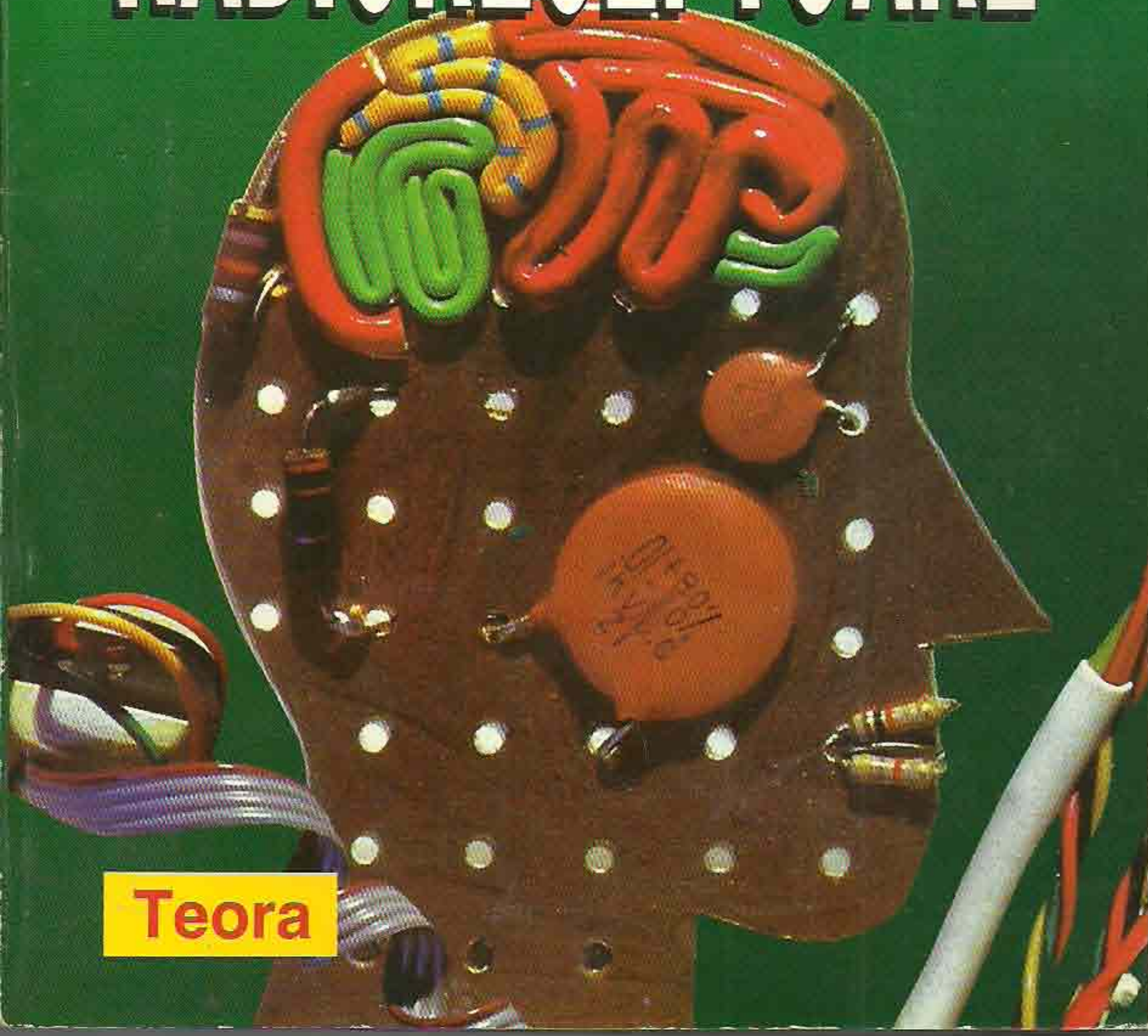
Electronică

15

Andrei Ciontu
Ilie Mihăescu

121 SCHEME DE RADIORECEPTOARE



Teora

În acest volum:

- Radioreceptoare cu simplă detecție
- Radioreceptoare cu amplificare directă
- Radioreceptoare cu reacție
- Radioreceptoare cu superreacție
- Radioreceptoare superheterodină
- Radioreceptoare sincrodină
- Radioreceptoare neconvenționale
    - receptoare fără bobine
    - receptoare de electricitate statică
    - receptoare cu alimentare redusă
    - receptoare cu sursă de alimentare originală
    - receptoare fără sursă de alimentare
- Convertoare de frecvență
- Radioreceptoare reflexe
- Radioreceptoare cu circuite integrate

Seria Electronică Nr. 15

Andrei Ciontu

Ilie Mihăescu

121 scheme de radioreceptoare

Teora

Titlul: 121 scheme de radioreceptoare

Teora

CP 79-30, cod 72450 București, România
Tel.: 619.30.04
Fax: 210.38.28

Distribuție

București: B-dul Al. I. Cuza nr. 39; tel./fax: 222.45.33
Sibiu: Șos. Alba Iulia nr. 40; tel./fax: 069/21.04.72

Teora – Cartea prin poștă

CP 79-30, cod 72450 București, România
Tel./Fax: 635.14.41

NOT: 1503
ISBN 973-601-566-1
Printed in Romania

CUPRINS

Din partea autorilor 7

Capitolul 1 9
Radioreceptoare cu simplă detecție

Capitolul 2 13
Radioreceptoare cu amplificare directă

Capitolul 3 29
Radioreceptoare cu reacție

Capitolul 4 39
Radioreceptoare cu superreacție

Capitolul 5 55
Radioreceptoare superheterodină

Capitolul 6 75
Radioreceptoare sincrodină

Capitolul 7 87
Radioreceptoare neconvenționale: receptoare fără bobine, receptoare de electricitate statică, receptoare cu alimentare redusă, receptoare cu sursă de alimentare originală, receptoare fără sursă de alimentare

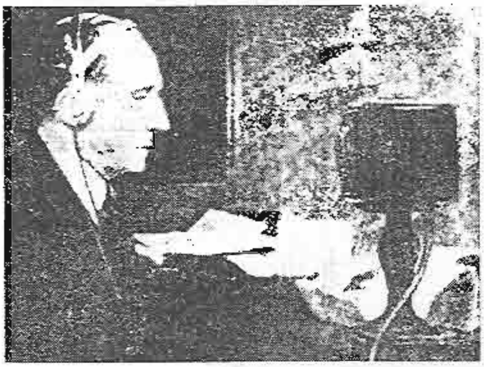
Capitolul 8 107
Convertoare de frecvență

Capitolul 9 113
Radioreceptoare reflexe

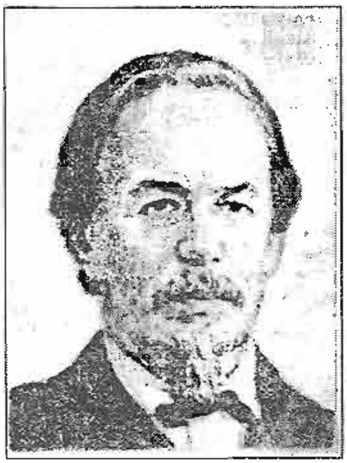
Capitolul 10 127
Radioreceptoare cu circuite integrate

DIN PARTEA AUTORILOR

De ce o lucrare dedicată radioreceptoarelor? Deoarece receptorul de radio a



fost, din punct de vedere istoric, prima aplicație practică a electronicii, care începea



să se înfiripe la sfârșitul veacului trecut; rămâne cea mai fascinantă invenție a secolului al XIX-lea, care îi înflăcărează și acum pe copii și tineri să-i înțeleagă funcționarea, să realizeze singuri măcar unul, apoi încă un altul, mai performant, și – obligatoriu – mai complicat, cu perfecționări tehnice proprii ș.a.m.d., născându-se pasiunea, ce devine neobosită, de radioelectronist constructor amator. Să nu se uite că,

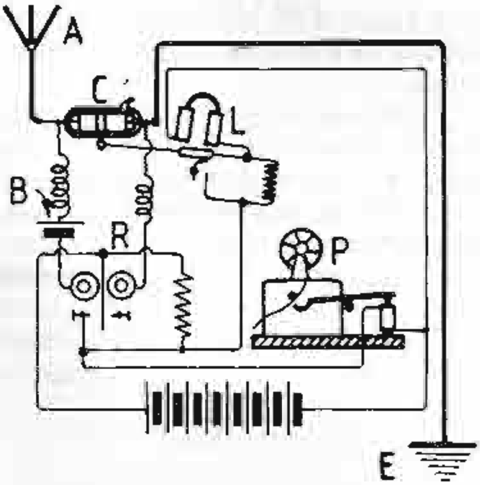


Fig. 1

în inventarea radioului (prin asta trebuie înțeleasă emisia și recepția de unde radio purtătoare de informație), ponderea principală a strădaniilor a constituit-o realizarea unui radioreceptor cât mai performant, lucru realizat cu 100 de ani în urmă de către Guglielmo Marconi (1847-1937).

În fig. 1 se prezintă schema de principiu a primului radioreceptor al lui Marconi (patent britanic 12.039/02.06.1896, patent SUA 586.193/13.07.1897).

În fig. 2 se prezintă schema unui receptor îmbunătățit, datorat tot lui Marconi, în

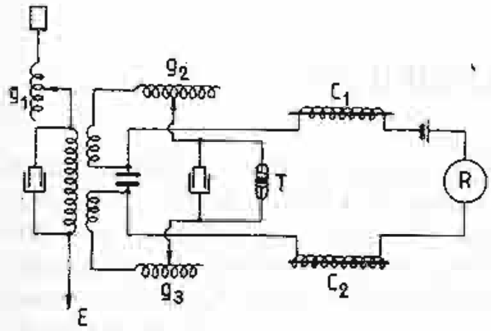


Fig. 2

care circuitele de acord sunt separate de circuitul de antenă prin transformatoare de cuplaj.

În schema din fig. 2, T= coheror (detector); C1, C2 = bobine de șoc RF; R= releu; g_1, g_2, g_3 = elemente de acord. Câtă deosebire între această schemă de radioreceptor și schemele de radioreceptoare de azi!

În fig. 3 este dată schema de principiu a radioreceptorului lui A. S. Popov (1859-1905), brevetată în iulie 1899.

Până la inventarea triodei amplificatoare, toate radioreceptoarele ce se vor construi vor fi cu amplificare directă, iar

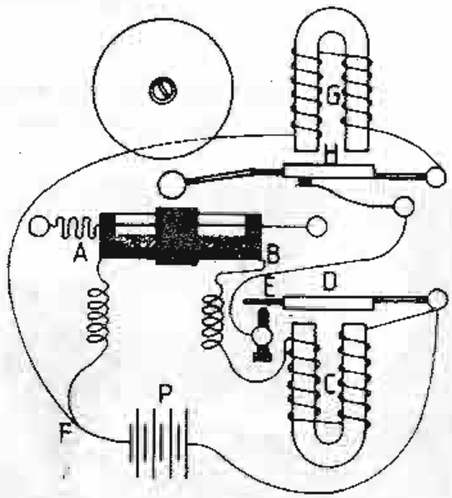


Fig. 3

încercările de creștere a sensibilității recepției – foarte dificile.

Capitolul 1

RADIORECEPTOARE CU SIMPLĂ DETECȚIE

Radioreceptoarele create de Marconi și Popov au fost cu simplă detecție, în calitate de detector fiind folosit coherorul lui Branly. Pentru a fi cât mai sensibile, s-au folosit antene lungi, priză bună cu pământul și realizarea rezonanței circuitelor oscilante – cu cele ale emițătoarelor.

RECEPTOR CU SIMPLĂ DETECȚIE CU DIODĂ POLARIZATĂ

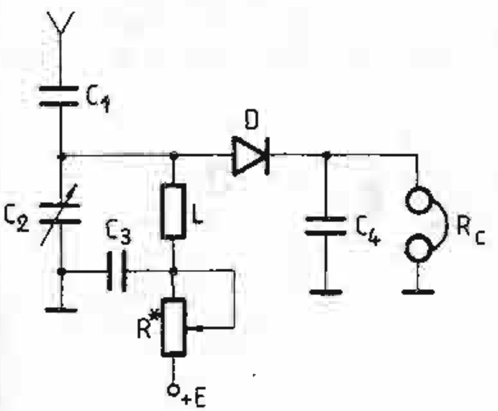


Fig. 1.1

Dacă dioda de detecție D (cu contact punctiform, sau Schottky) este polarizată direct cu un curent I_0 în jurul a 100 µA, sensibilitatea receptorului (fig. 1.1) crește, față de cazul polarizării nule (obișnuite). Valoarea curentului I_0 se stabilește cu R*, după audiția optimă:

$$I_0=E/(R^*+R_c)$$

VARIANTA 1

Cel mai simplu radioreceptor este cu simplă detecție (fig. 1.2), adică semnalul de radiofrecvență modulat obținut de la antenă este aplicat unei diode, aceasta îndeplinește funcția de detectare și la ieșirea ei se obține componenta de audiofrecvență ce poate fi ascultată într-o cască. Revenind la schema din fig. 1.2, se observă în primul rând simplitatea ei. Antena, care este un fir lung de 5÷10 m, este cuplată la înfășurarea L_1 a bobinei. Înfășurarea L_2 împreună cu condensatorul variabil C_V formează un circuit oscilant menit să selecteze stația de radio recepționată.

Bobinele se confecționează astfel: pe o carcasă cu diametrul de 6 mm, prevăzută

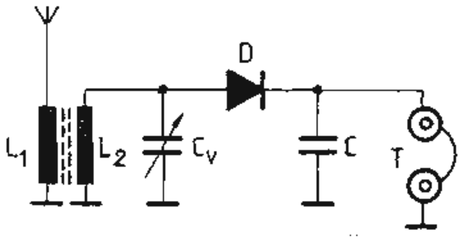


Fig. 1.2

cu miez de ferită, se bobinează, cu sârmă de cupru emailată, un număr de 70 de spire, care formează înfășurarea L_2. Peste aceasta se mai bobinează 12 spire, care formează înfășurarea L_1. Sârma poate fi monofilară, cu diametrul de 0,08÷0,1 mm, sau poate fi multifilară (liță).

Dioda din montaj poate fi de orice tip (din cele miniatură), preferabil EFD 108, 1N914, 1N4148 etc. După diodă se conectează un condensator de 200 pF. Audiția semnalului se face într-o pereche de căști cu impedanță mare (1000÷2000 Ω).

Receptorul din fig. 1.2 poate fi îmbunătățit, în sensul ca audiția să fie mult mai puternică, prin adăugarea unui etaj amplificator realizat cu un tranzistor.

VARIANTA 2

În fig. 1.3 este prezentată schema unui receptor de tip 0V0, care conține numai etajul de detecție, aceasta fiind de tipul cu dublare a tensiunii. În acest caz se obține o valoare mai mare a tensiunii de audiofrecvență. Bobinele L_1 și L_2 se vor realiza pe o carcasă care culisează pe o bară de ferită cu lungimea de 80÷120 mm și cu diametrul de 10÷12 mm. Pentru L_1 se vor bobina 60÷80 de spire din sârmă de cupru cu diametrul de 0,3 mm izolată cu email și mătase. L_2 are 20 de spire din aceeași sârmă, bobinate lângă L_1. Condensatorul variabil are o valoare de 350÷500 pF și poate fi cu dielectric solid sau cu aer.

Audiția se face în căști cu impedanță mare (2x2000 Ω). Montajul se face pe o bucată de carton. Pentru căști, antene și priza de împământare se vor folosi bucșe. În cazul acestui tip de receptor este nevoie

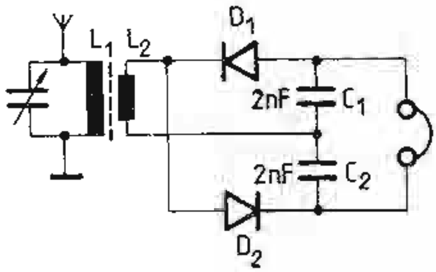


Fig. 1.3

de o antenă bine degajată și de o priză de împământare.

VARIANTA 3

Se știe că receptoarele cu detecție directă, în varianta modernă, se realizează cel mai bine cu o diodă cu germaniu, întrucât joncțiunea acestuia intră în conducție la numai aproximativ 0,2÷0,3 V. Toate semnalele care depășesc acest prag vor fi deci detectate. Diodele cu siliciu intră în conducție la o tensiune de aproxi-

mativ 0,6÷0,7 V, fapt pentru care, în mod normal, nu se folosesc la detecția semnalelor slabe.

Folosind artificiul indicat în schema din fig. 1.4, se pot utiliza și diode cu siliciu, sensibilitatea lor depășind-o pe cea a diodelor cu germaniu din schemele clasice. Cu ajutorul divizorului de tensiune format din $R_2 - P_1$, alimentat de la o baterie de 1,5 V, se reglează tensiunea de polarizare a diodei între 0 și 0,75 V. Mărind tensiunea de polarizare, la un moment dat nu se mai produce detecție, întrucât dioda intră în conducție. Se revine puțin, rotind încet axul potențiometrului. Reglarea pe post se face cu ajutorul condensatorului variabil C, audiția făcându-se într-o pereche de căști cu impedanța de 4000 Ω.

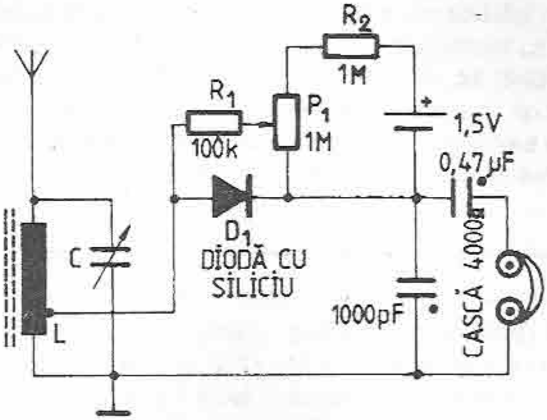
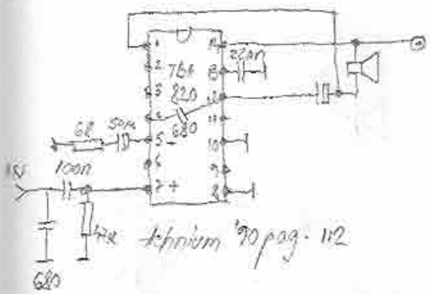


Fig. 1.4



Capitolul 2

RADIORECEPTOARE CU AMPLIFICARE DIRECTĂ

O primă cale de perfecționare, și anume de mărire a sensibilității radioreceptorului, a fost aceea a amplificării postdetecție a semnalului recepționat cu ajutorul triodei cu vid (Lee de Forest, în 1906-1907), sau cu tranzistor, după 1948 (J. Bardeen, W. Schockley, W. Brattain). Au apărut astfel receptoarele de tip M – V – N, cu amplificare directă, unde M este numărul de etaje ARF dinaintea detectorului (V) iar N este numărul de etaje de amplificare de după detector (de AF).

VARIANTA 1

Pentru radioamatorii mai puțin experimentați, recomandăm schema din fig. 2.1 a unui receptor cu acord fix pe postul local (unul dintre posturile de unde medii sau postul pe unde lungi), schemă ce reprezintă o perfecționare a receptorului cu simplă detecție. Este vorba de un receptor cu amplificare directă.

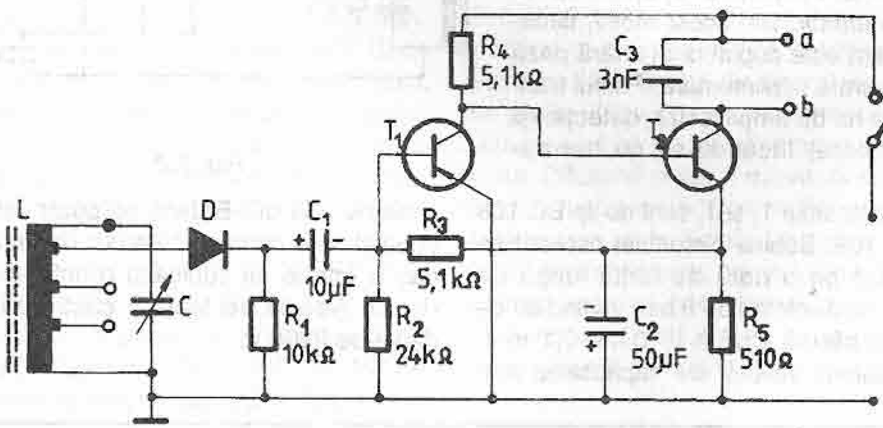


Fig. 2.1

Circuitul de intrare, care este și circuitul selectiv, se realizează direct pe bară de ferită cu diametrul de 8÷10 mm și lungimea de 100÷160 mm. Pe această bară se bobinează 40÷80 de spire pentru unde medii și 100÷200 de spire pentru

unde lungi. Se va folosi liță de înaltă frecvență sau sârmă CuEm ∅ 0,1÷0,25 mm. Capetele bobinei se pot lipi de bastonul de ferită, cu stirocol. Se vor scoate prize din 20 în 20 de spire. Acordul se va realiza cu ajutorul unui condensator C de 50÷300 pF. Valoarea exactă a condensatorului se alege pentru recepționarea postului local și, pentru determinarea exactă, se poate folosi un condensator variabil cu valoarea maximă de 500 pF. Priza optimă este determinată de obținerea volumului maxim. Amplificatorul audio, în cazul dat, este un amplificator foarte stabil. Alimentarea montajului se poate face cu o tensiune de 3 până la 4,5 V, de la 2 baterii de 1,5 V sau o baterie de 4,5 V.

Piesele folosite nu sunt pretențioase, putându-se folosi orice tip de condensator și orice tip de rezistență. Nu se pun probleme de putere disipată pentru rezistențe și de tensiuni pentru condensatoare. Ca diodă (D) se poate folosi orice tip de diodă detectoare, iar ca tranzistoare: EFT 321, EFT 322, EFT 323 etc.

Audiția se poate face într-o pereche de căști sau într-un difuzor de radioficare conectat la punctele a – b.

VARIANTA 2

Un alt radioreceptor cu amplificare directă, care funcționează în gama undelor medii, este prezentat în fig. 2.2. Modul cum sunt cuplate cele două tranzistoare creează o impedanță mare la intrare și o amplificare pronunțată.

Impedanța mare la intrare provine din faptul că tranzistorul T_1 apare ca repetor pe emitor. Din acest motiv, circuitul oscilant este cuplat direct, fără priză sau înfășurare suplimentară. Primul tranzistor are rol de amplificator, detecția (și o amplificare) făcându-se cu tranzistorul T_2.

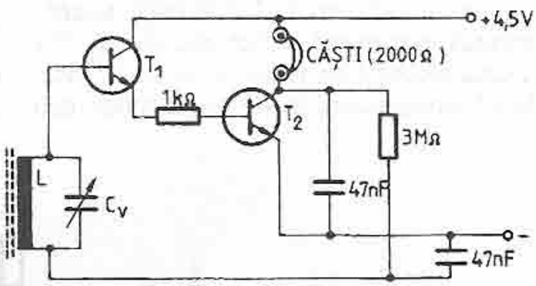


Fig. 2.2

Tranzistoarele T_1 și T_2 sunt de tip BC 108 sau BC 109. Bobina circuitului oscilant se bobinează pe o bară de ferită lungă de 10 cm și cu diametrul de 8 mm, având 80 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,08÷0,1 mm. Condensatorul variabil are capacitatea maximă de 250 pF. Bobina se poate confecționa și pe o carcasă cu miez, dar în acest caz la intrare se cuplează o antenă exterioară. Audiția se face în căști cu impedanță de 2000 Ω.

VARIANTA 3

Cu toate că are numai două tranzistoare, radioreceptorul din fig. 2.3 are o amplificare mare, audiția făcându-se în difuzor. De remarcat că acest montaj se alimentează cu tensiune foarte mică, 3 V sau chiar 1,5 V, și cuprinde un număr foarte redus de piese.

Din multiplele semnale provenite de la antenă, circuitul oscilant L – C_v selectează semnalul unui anumit post de radiodifu-

ziune. Semnalul selectat este apoi detectat cu dioda D, iar componenta de audiofrecvență, prin potențiometrul P și condensatorul de 5 µF, se aplică pe baza tranzistorului T_1. În schemă se observă modul de legătură mai deosebit între cele două tranzistoare: emitorul primului tranzistor este cuplat chiar în baza următorului tranzistor; prin aceasta, amplificarea este foarte mare. Acest mod de cuplare a două tranzistoare se numește *montaj Darlington*.

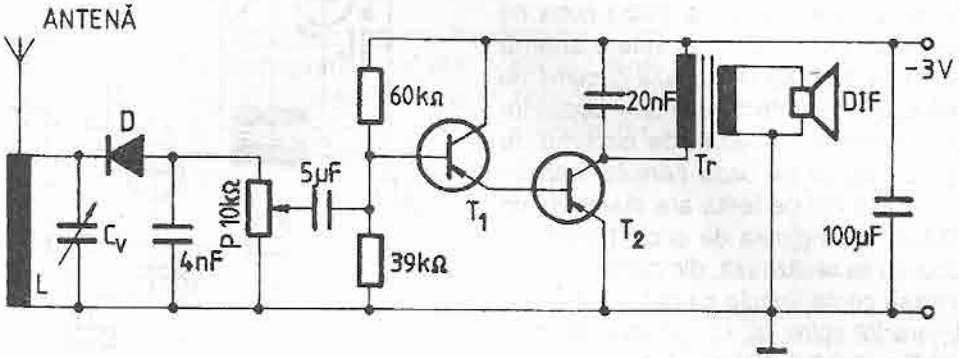


Fig. 2.3

Pentru recepționarea undelor medii, bobina L se confecționează pe o carcasă de carton, preșpan sau material plastic cu diametrul de 30 mm, pe care se bobinează 80 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,3 mm. Bobinajul se face spiră lângă spiră. Condensatorul de acord C_v are capacitatea maximă de 500 pF, deci se poate folosi o secțiune de la un condensator cu dielectric aer sau ambele secțiuni cuplate în paralel ale unui condensator miniatură de la aparatele de radio portabile.

Dioda D este miniatură, de tip EFD 106, EFD 108, AA 112, D 2 E, 1 N 54 A etc. Cele două tranzistoare sunt de același tip, de exemplu EFT 319, EFT 323, EFT 353, MP 39 etc. Transformatorul de ieșire T_r poate fi confecționat pe un miez cu secțiunea de 1,5 ÷ 3 cm^2, în primar având 600 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,1÷ 0,15 mm, iar în secundar 70 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,25÷0,3 mm. Transformatorul poate fi procurat și din comerț (transformatorul de ieșire de la orice tip de aparat de radio). Se poate utiliza și un transformator de sonerie sau chiar un transformator de radioficare. Difuzorul poate fi miniatură sau obișnuit, cu impedanța bobinei mobile de 4÷8 Ω. Antena este un fir metalic lung de 5 ÷ 6 m. După confecționare, aparatul nu are nevoie de reglaje; prin simpla rotire a condensatorului, în difuzor se va auzi programul unui post de radiodifuziune.

VARIANTA 4

Prezentăm în fig. 2.4 un radioreceptor cu 5 tranzistoare, ușor de realizat, cu performanțe bune și cu un reglaj foarte simplu. Este tot un receptor cu amplificare directă, lucrând în benzile de unde medii și lungi. Are o sensibilitate de 20÷30 mV/m,

cu o putere audio la ieșire de 100 mW la o bandă de 200÷3600 Hz. Alimentarea aparatului se poate face de la 2 baterii plate de 4,5 V sau de la un alimentator de 9 V. Este indicat ca întregul montaj să fie realizat pe o placă de circuit imprimat cu dimensiunile 115 x 70 mm, iar grosimea montajului să nu depășească 35 mm. Într-o astfel de situație se poate utiliza cutia de la aparatul „Zefir". Se folosește o antenă de ferită pe care se realizează circuitul de intrare L_1C_v. Prin intermediul unui cuplaj inductiv, semnalul selectat de circuitul de intrare se aplică pe baza primului tranzistor, T_1. Bastonul de ferită are diametrul de 8÷10 mm și lungimea de circa 10 cm. La mijlocul lui se realizează, din carton subțire, o carcasă ce se lipește cu pelicanol. Bobina L_1 are 22 spire, iar L_2 – 8 spire din sârmă CuEm ∅ 0,08÷0,1 mm. Între cele două bobine L_1 și L_2 se lasă o distanță de 5÷6 mm. Circuitul de intrare (circuitul selectiv al receptorului) este acordat cu ajutorul unui condensator variabil miniatură, C_v, cu valoarea 5÷250 pF. Se pot recepționa posturile naționale și străine din banda de unde medii și lungi.

Semnalul este transferat pe tranzistorul T_1, care împreună cu tranzistorul T_2 constituie un amplificator aperiodic. Acest amplificator este astfel calculat încât, la un nivel de semnal de circa 10 mV/m la intrare, apare la intrarea detectorului un nivel de circa 0,25 V, ceea ce asigură funcționarea detectorului în regim liniar. Se folosesc două tranzistoare de înaltă frecvență, T_1 și T_2, tip EFT 317, EFT 319, EFT 320, AF 115, AF 116, AF 125, AF 126 etc. După amplificator urmează detectorul care, pentru a mări sensibilitatea receptorului, este realizat cu sistemul de dublare a tensiunii. La ieșirea detectorului se află potențiometrul P cu care se dozează semnalul AF la intrarea amplificatorului. Etajul amplificator de tensiune cu tranzistorul T_3 are ca sarcină transformatorul defazor Tr_1. Urmează etajul final

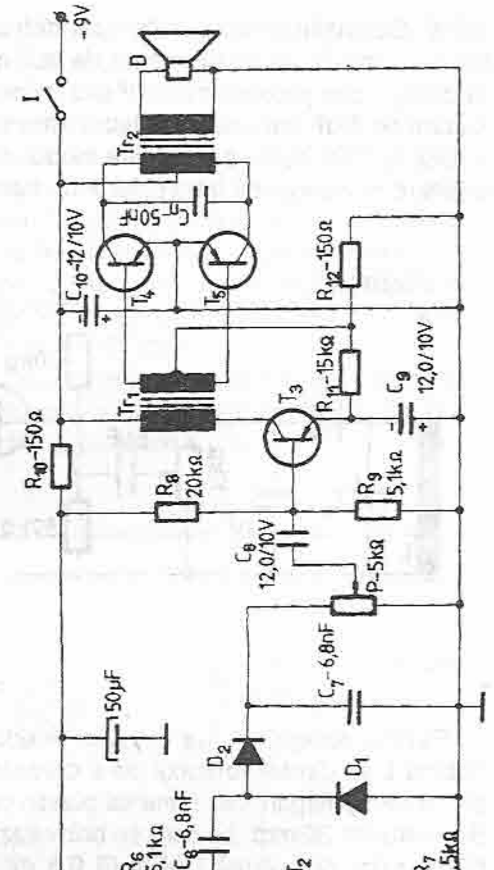


Fig. 2.4

cu două tranzistoare, T_4 și T_5, în contratimp. Tranzistoarele T_3, T_4, T_5 sunt de tip EFT 351 ÷ 353, EFT 321, OC 70 ÷ 75, AC 125 etc.

Transformatorul defazor, Tr_1, și cel de ieșire, Tr_2, sunt cele folosite la receptoarele „Zefir", „Electronica" 631 T, 632 T etc. Difuzorul este de tip miniatură 8 Ω / 100 mW. În ceea ce privește diodele D_1, D_2, trebuie spus că pot fi diode detectoare cu germaniu (EFD 108) sau de orice alt tip.

VARIANTA 5

Cu două circuite operaționale ca elemente amplificatoare, este realizat un radioreceptor (fig. 2.5) pe unde medii. La intrare este conectat circuitul oscilant L_1C; din L_2 semnalul este aplicat diodei GA 100 (EFD 108) ce îndeplinește funcția de detector.

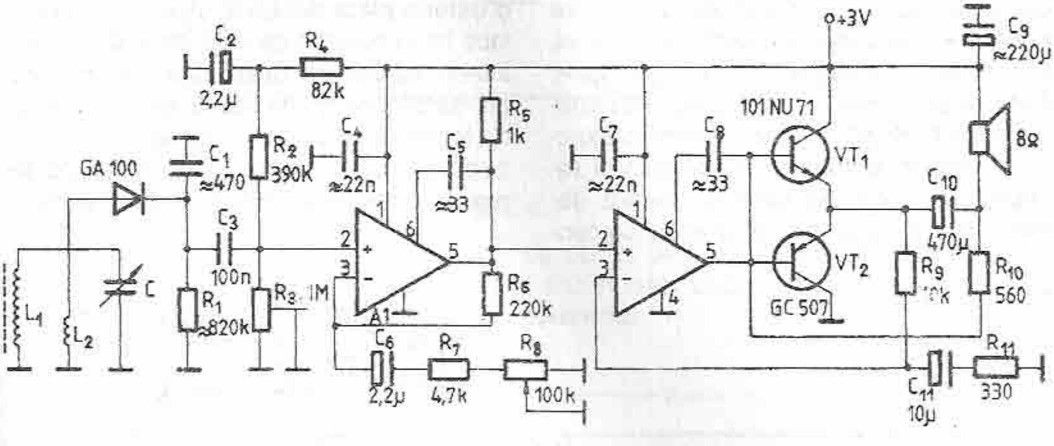


Fig. 2.5

Semnalul audio este amplificat de cele două operaționale și de cele două tranzistoare. Alimentarea se face de la o sursă de tensiune de 3 V.

VARIANTA 6

Cu două tranzistoare BC 107 se poate construi un radioreceptor (fig. 2.6) pentru gama de unde medii.

Circuitul oscilant are bobina realizată pe o bară de ferită special construită în acest scop, pe care se înfășoară 75 de spire din sârmă de cupru izolată cu email sau mătase. Diametrul sârmei este de 0,15÷ 0,2 mm. Se poate folosi și sârmă lițată.

Priza pentru baza primului tranzistor se

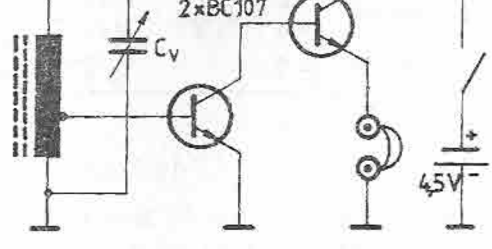


Fig. 2.6

scoate la spira 15, numărând de la punctul de masă.

Audiția programului se face în cască. Alimentarea aparatului se face de la o sursă de 4,5 V. Condensatorul variabil are capacitatea maximă de 500 pF.

VARIANTA 7

Circuitul de intrare (fig. 2.7), care este și circuitul selectiv, se realizează direct pe o bară de ferită cu diametrul de 8÷10 mm și lungimea de 100÷160 mm. Pe această bară se bobinează 40÷80 de spire pentru unde medii și 100÷200 de spire pentru unde lungi. Pentru bobinat se va folosi liță de înaltă frecvență. Capetele bobinei se pot lipi pe bastonul de ferită, cu stirocol. Se vor scoate prize din 20 în 20 de spire. Acordul se va realiza cu ajutorul unui condensator C de 50÷300 pF. Valoarea exactă a condensatorului se alege pentru recepționarea postului local și, pentru determinarea precisă, se poate folosi un condensator variabil cu valoarea maximă de 500 pF. Aflarea prizei optime este determinată de obținerea volumului maxim. Amplificatorul audio, în cazul dat, este un amplificator foarte stabil. Alimentarea montajului (E) se poate face cu o tensiune de 3 până la 4,5 V, de la 2 baterii rotunde de 1,5 V sau o baterie plată de 4,5 V. Audiția se poate face într-o pereche de căști de 4000 Ω sau într-un difuzor de radioficare conectat cu un transformator de ieșire cu impedanța de ieșire de 4000 Ω, ce se va conecta la punctele a – b. Transformatorul se poate procura de la orice magazin de specialitate.

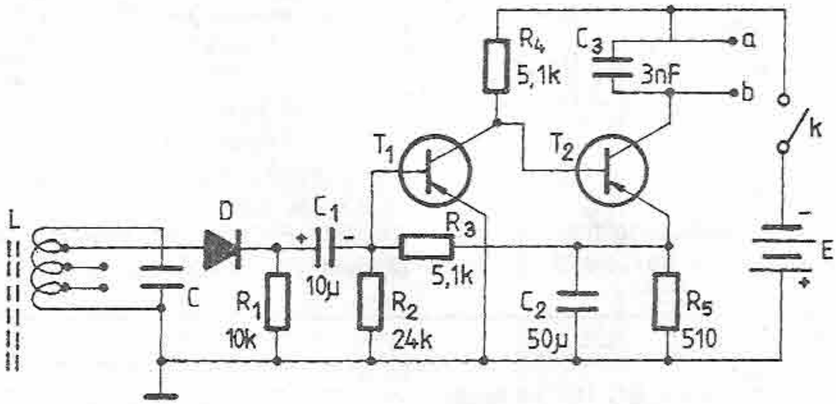


Fig. 2.7

În fig. 2.8.a este descrisă o altă variantă de receptor cu amplificare directă.

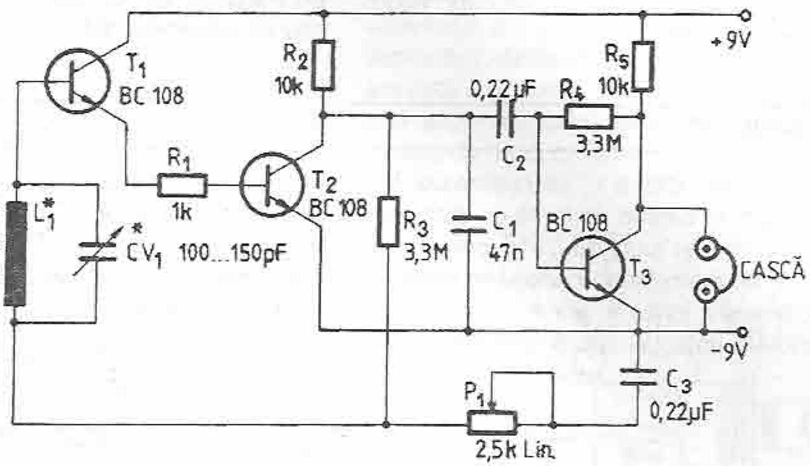


Fig. 2.8.a

Tranzistorul T_1 este folosit ca repetor pe emitor. Se obține astfel o îmbunătățire substanțială a factorului de calitate «Q» al circuitului acordat format din L_1 – CV_1. De asemenea, nu mai este necesară folosirea unei înfășurări suplimentare de adaptare.

Semnalul este amplificat și demodulat cu tranzistorul T_2. Urmele de înaltă frecvență sunt decuplate cu condensatorul C_1. Semnalul de joasă frecvență este amplificat apoi cu tranzistorul T_3. Ascultarea se face într-o cască cu impedanță mare. Se pot folosi căști cu cristal sau căști dinamice de 4000 Ω. Căștile miniatură de 8 Ω nu se pot folosi direct, trebuie asigurată adaptarea intercalând un transformator de ieșire utilizat la aparatele de radio cu tranzistoare. Ascultarea în difuzor se obține prin folosirea unui etaj final cu tranzistoare, după schema unui aparat comercial.

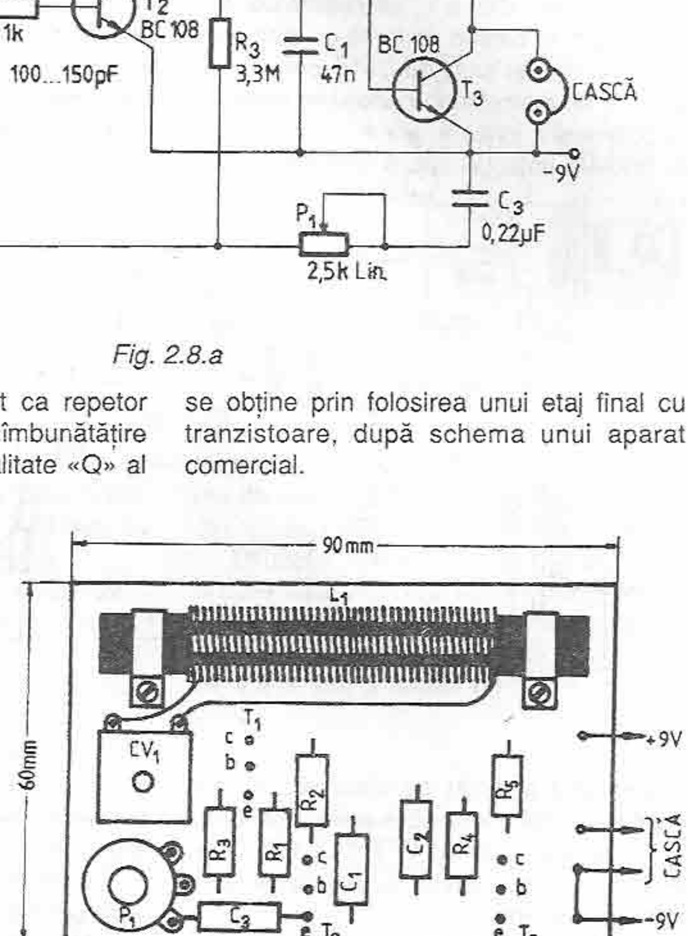


Fig. 2.8.b

De remarcat că nu s-a folosit reacție pozitivă, din acest motiv calitatea redării este foarte fidelă. Fidelitatea este îmbună-

tățită și prin folosirea unei bucle de reacție negativă $P_1 - C_3$ care permite, totodată, reglarea volumului.

Construirea practică se realizează pe o placă din material izolator (pertinax, textolit, plexi, celuloid).

În fig. 2.8.b se redă o schiță orientativă pentru amplasarea pieselor.

Performanțele montajului descris sunt comparabile cu scheme similare realizate cu tranzistoare cu efect de câmp (FET) sau circuite integrate.

VARIANTA 9

În fig. 2.9, bobina L_1 se realizează bobinând, pe un baston de ferită cu diametrul de 8÷10 mm și lung de 7÷10 cm, 70 de spire pe un manșon de carton, iar peste L_1 se bobinează L_2 care are 8 spire. Sârma de bobinaj este de cupru izolat cu email sau mătase, cu diametrul de 0,1 mm. Condensatorul de acord C_v este cu capacitatea maximă de 500 pF. Se utilizează o secțiune de la un condensator variabil utilizat în radioreceptoare.

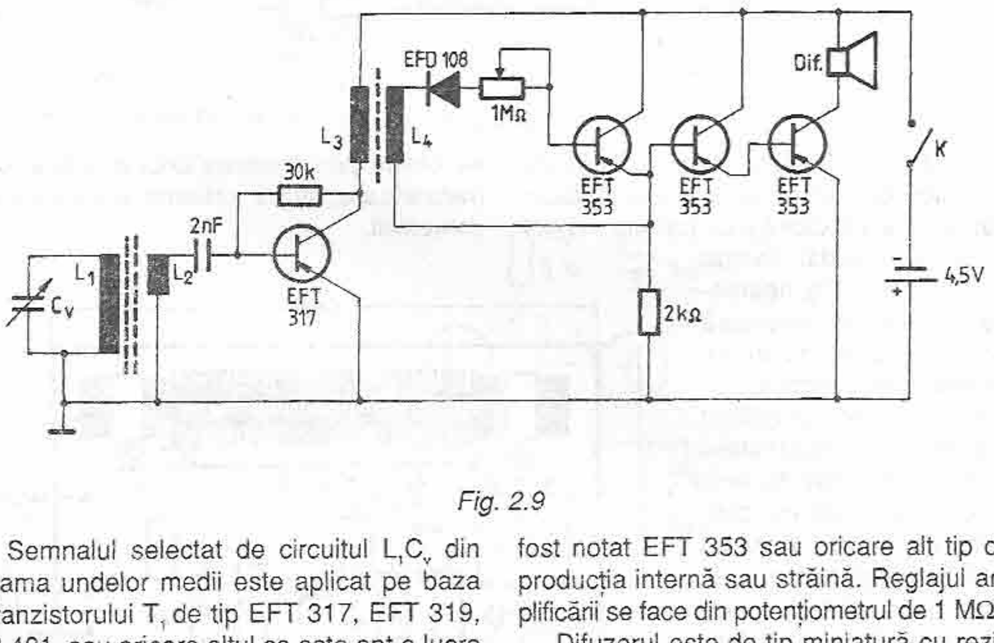


Fig. 2.9

Semnalul selectat de circuitul L_1C_v din gama undelor medii este aplicat pe baza tranzistorului T_1 de tip EFT 317, EFT 319, P 401, sau oricare altul ce este apt a lucra în radiofrecvență.

Celelalte trei tranzistoare sunt de tip obișnuit de audiofrecvență. În schemă a fost notat EFT 353 sau oricare alt tip din producția internă sau străină. Reglajul amplificării se face din potențiometrul de 1 MΩ.

Difuzorul este de tip miniatură cu rezistența bobinei mobile cuprinsă între 3 și 10 Ω.

Important este că acest montaj se poate alimenta cu 3 V sau cu 4,5 V.

VARIANTA 10

Pentru ca la montajul din fig. 2.10 să se obțină rezultate mulțumitoare, se va folosi primul tranzistor de tipul P 401, iar al doilea de tip EFT 306. Tranzistorul T_3 poate fi de tip EFT 317÷319÷353, P 40, P 41. Tranzistorul T_4 deține un rol important în etajul de amplificare al aparatului. Se va folosi un tranzistor care are un coeficient de amplificare ridicat (P 41, EFT 353). Ultimul tranzistor, de tip npn, poate fi MP 35, MP 37 sau echivalent. Diodele D_1 și D_2 pot fi oricare din seria EFD. Un rol important în schemă îl are rezistența de 3,6 kΩ, de ea depinzând claritatea semnalului. De aceea, această rezistență va fi aleasă prin încercări experimentale, până se va obține o audiție de bună calitate.

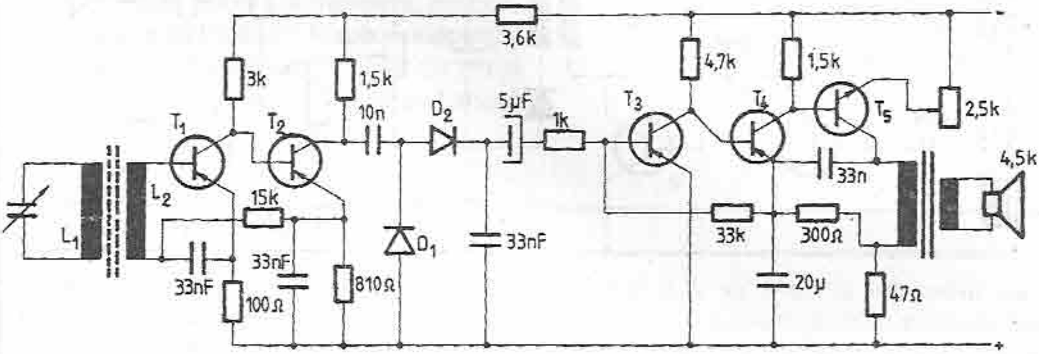


Fig. 2.10

Transformatorul de ieșire, realizat pe un miez de tole cu secțiunea de 2,5 cm^2, are în primar 600 de spire ∅ 0,18 mm, iar în secundar 90 de spire ∅ 0,4 mm.

Rezistențele de 100 Ω și 1 kΩ, cât și condensatorul electrolitic de 5 μF nu sunt absolut necesare, putându-se renunța la ele în cazul în care aparatul funcționează normal. Bara de ferită are lungimea de 20 cm, iar condensatorul variabil este de 500 pF. Bobina L_1 are 60 de spire din sârmă de CuEm ∅ 0,25 mm, iar L_2 are 8 spire din aceeași sârmă.

Difuzorul poate fi de tip miniatură sau oricare altul. Aparatul nu are nici antenă și nici priză de pământ, fiind astfel portabil.

Aparatul este alimentat de la o baterie de 4,5 V sau 3 baterii de 1,5 V legate în serie.

VARIANTA 11

Se observă că semnalul detectat este aplicat pe baza tranzistorului (fig. 2.11) printr-un condensator de 5 μF. Baza tranzistorului este polarizată direct de la colector, prin rezistența de 390 kΩ. Audiția se face în cască, impedanța acesteia putând fi aleasă în limite largi.

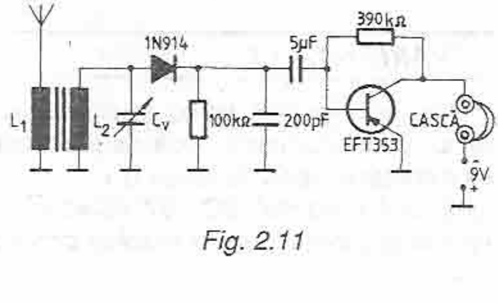


Fig. 2.11

VARIANTA 12

Pentru a nu avea prea multe circuite cu acord variabil (fig. 2.12), sarcina primului etaj de radiofrecvență este aperiodică. Receptorul are o bandă de trecere de 10 kHz, ceea ce asigură o selectivitate suficientă.

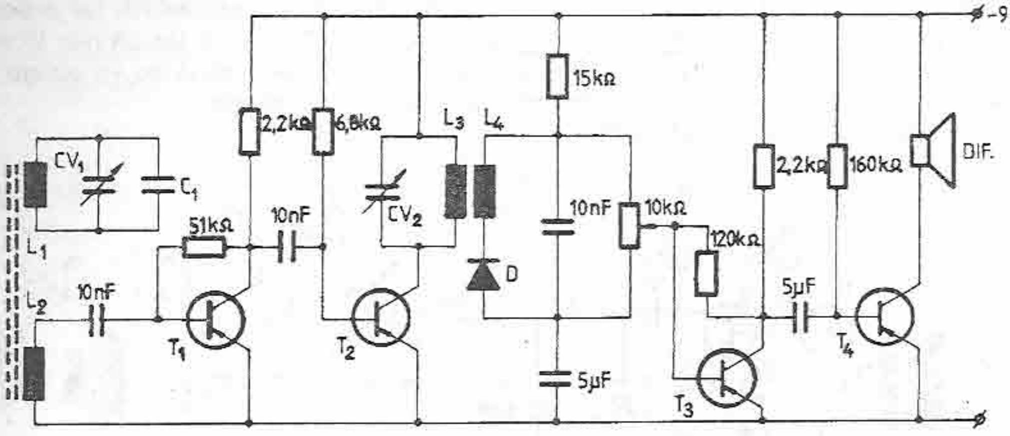


Fig. 2.12

Cele două etaje RF utilizează două tranzistoare de tip EFT 317, AF 115, AF 125, OC 614. Circuitul de intrare se realizează pe o bară de ferită cilindrică, cu diametrul de 8 mm și lungimea de 90 mm. Bobina L_1 are 85 de spire din sârmă de CuEm cu ∅ 0,2 mm, iar L_2 are 5÷10 spire din aceeași sârmă. Datele sunt utile pentru gama de unde medii. Cel de-al doilea circuit de acord se realizează pe o carcasă cu miez de ferită (de tip «Miorița») cu ecran. Bobina L_3 are 100 de spire din sârmă de CuEm cu ∅ 0,15 mm, bobina L_4 are 30 de spire. Acordul celor două circuite se realizează cu un condensator-miniatură variabil, cu două secțiuni, cu valoarea de 10÷150 pF. Pentru alinierea celor două circuite se va folosi fie mutarea bobinelor L_1 și L_2 de-a lungul barei de ferită, fie miezul de ferită al bobinelor L_3 – L_4. După cele două etaje de radiofrecvență urmează o detecție cu diodă de tip EFD 108. Ultimele două etaje sunt amplificatoare de audiofrecvență și folosesc tranzistoare EFT 351÷353, P 13 ÷ P 15 etc. Puterea la ieșire se obține într-o cască sau într-un difuzor. Alimentarea montajului se face de la o baterie miniatură de 4,5 V, eventual se poate alimenta de la o sursă de 9 V și atunci puterea debitată este mult mai mare.

VARIANTA 13

Un radioreceptor, tot cu amplificare directă, care utilizează două tranzistoare, este prezentat în fig. 2.13.

Primul tranzistor BC 107 este de tip npn, iar legarea directă a bazei în circuitul oscilant asigură și detecția, deci se elimină dioda. Colectorul tranzistorului BC 107 este cuplat direct în baza tranzistorului EFT 353. Acest mod de cuplare a tranzistoarelor realizează o amplificare foarte

puternică. Căştile se cuplează de această dată între colectorul tranzistorului EFT 353 şi masa montajului. În locul tranzistorului BC 107 se poate monta BC 108, BC 109, BF 214 etc., iar în locul lui EFT 353 se poate monta EFT 317, EFT 319, MP 39, OC 70 etc.

Montajul este sensibil şi audiţia în cască este puternică. Căştile pot fi înlocuite şi cu un mic difuzor. Alimentarea se poate face şi cu 9 V. Când nu există posibilitatea instalării unei antene exterioare, se construieşte o antenă de ferită. În esenţă, aceasta este o bară lungă de 8÷10 cm şi cu diametrul de 10 mm, pe care se fixează bobina L.

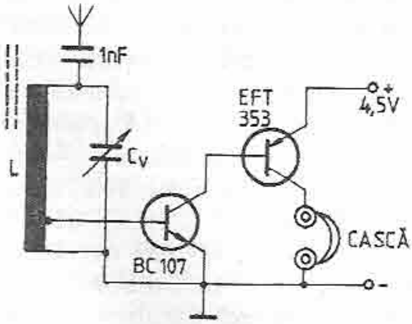


Fig. 2.13

VARIANTA 14

Semnalul de radiofrecvenţă venit din antenă este aplicat circuitului oscilant (fig. 2.14) prin condensatorul cu valoarea de 500 pF. Circuitul oscilant, prin calităţile sale, selectează doar semnalul de la un anumit emiţător de radiodifuziune pe care îl aplică diodei D spre detectare. Prin detectare se

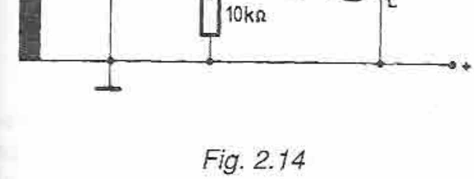


Fig. 2.14

extrage din semnalul radiodifuzat componenta de audiofrecvenţă. Această componentă trece prin condensatorul de 2 μF în baza tranzistorului T, care o amplifică, şi programul este ascultat în căşti.

Bobina L va fi construită astfel: pe o carcasă din material plastic ce are un miez de ferită sau ferocart, se bobinează un număr de 90 de spire cu sârmă de cupru izolată cu bumbac sau mătase. De fapt, important este ca sârma să fie izolată, indiferent cu ce material.

Această sârmă are un diametru cuprins între 0,1 şi 0,25 mm. Bobinarea se face ca pe un mosor, dar astfel încât să nu se desfăşoare. După ce s-au bobinat 10 spire, se scoate o priză la care se va cupla dioda detectoare; în continuare, se bobinează restul de 80 de spire. Începutul bobinei se leagă la masa aparatului. Carcasa are un diametru de 6÷8 mm. Antena este un fir lung de 10÷15 m, montat în exteriorul clădirilor şi izolat faţă de obiectele metalice.

Ca punct de masă se poate folosi ţeava de la apă, calorifer, gaze sau, dacă nu există aşa ceva, se înfige în pământ o bucată de metal.

Dioda D este miniatură, de tip EFD 108, 1 N 54, D 2 E, AA 117. Practic, se poate monta orice diodă cu contact punctiform

care este destinată detecției.

Dacă eliminăm din schemă restul de piese și în locul rezistenței de 10 kΩ montăm căștile, realizăm un receptor cu simplă detecție, după clasicul receptor cu galenă.

În schema din fig. 2.14 apare și etajul de amplificare cu tranzistorul T. Acest tranzistor este pnp, de mică putere, de tip EFT 317, EFT 319, EFT 323, EFT 353, P 401, MP 42, GT 309, AF 139 etc. Căștile cu impedanță mare, 1000÷2000 Ω, sunt cuplate în colectorul tranzistorului. Alimentarea se face de la o baterie cu tensiunea de 4,5 V.

Condensatorul variabil are capacitatea maximă de 500 pF. Se poate folosi și o secțiune de la un condensator mai mare.

După ce montarea pieselor a fost terminată, se cuplează antena, apoi bateria. Se rotește încet condensatorul variabil până se recepționează un post de radiodifuziune.

Dacă la o rotire completă a condensatorului variabil nu se recepționează nimic, atunci se rotește miezul bobinei spre interior sau exterior și se caută iarăși un post, din condensatorul variabil. De reținut că aparatul funcționează în gama undelor medii.

RADIORECEPTOR MINIATURĂ 0V2

Radioreceptorul din fig. 2.15.a este conceput pentru ascultarea posturilor locale din gama de unde medii sau lungi, la alegere, fiind construit pe o plăcuță de 35 x 50 mm (fig. 2.15.b), din piesele cele mai ușor de procurat.

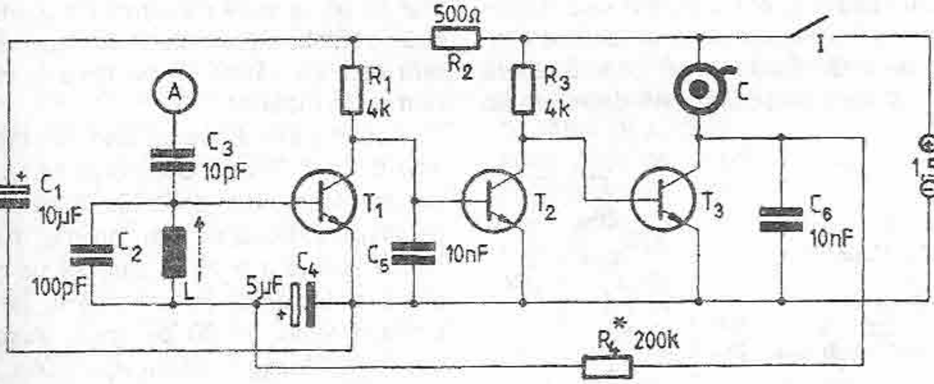


Fig. 2.15.a

Astfel, tranzistoarele sunt npn cu siliciu, de mică putere, de tip BC sau BF, eventual chiar BD, cu orice factor de amplificare. Cuplajul lor e conductiv, direct, galvanic, alimentarea la o sursă de 1,2÷1,5 V. O baterie de format R6 de 300 mAh poate ajunge pentru aproape un an de zile, la consumul minuscul de circa 1 mA. Se utilizează pentru audiție o cască tip miniatură, cu impedanța în jurul a 100÷200 de ohmi. Cu randament mai mic se pot folosi căști și de impedanță mai redusă, de exemplu o cască de 8 ohmi, legată în serie cu un rezistor de 50 de ohmi. Singura piesă care trebuie potrivită ca valoare, funcție de impedanța căștii, e rezistorul R_4, cu va-

lori pornind de la 50÷300 kiloohmi, căutân-du-se să se obțină audiție cu volum maxim. Folosirea căștii de la un walkman dă rezultate optime.

Bobina de acord este bobinată pe o carcasă de hârtie lipită în mai multe straturi, pentru un perete gros de circa 1÷1,5 mm. Lungimea carcasei va fi de 50 mm iar diametrul, conform miezului de ferită utilizat, de 6÷10 mm. Miezul trebuie să lunece ușor prin carcasă; deci carcasa se va confecționa prin lipire chiar pe miez, peste un strat de hârtie nelipită care, la scoaterea miezului, se înlătură. După uscare, se bobinează un strat de sârmă de 0,1÷0,5 mm, izolat, preferabil cu email-mătase, sau liță de radiofrecvență. În lipsă, se poate bobina și cu sârmă emailată, folosindu-se, pentru micșorarea capacității dintre spire, un fir de ață de mătase, sau fir de nylon din ciorap vechi, care se bobinează simultan cu sârma de bobinaj. Numărul de spire este de 120. Prin glisarea miezului de ferită, cu o lungime de circa 7 cm, se obține acordarea pe posturile locale din gama de unde medii. Dacă se schimbă condensatorul fix, de 100 pF, cu unul de 500 pF, se obține posibilitatea recepționării posturilor de unde lungi, în regiunile montane. În condiții de ecranare extremă, se poate cupla o antenă exterioară de câțiva metri de fir lițat, la borna A.

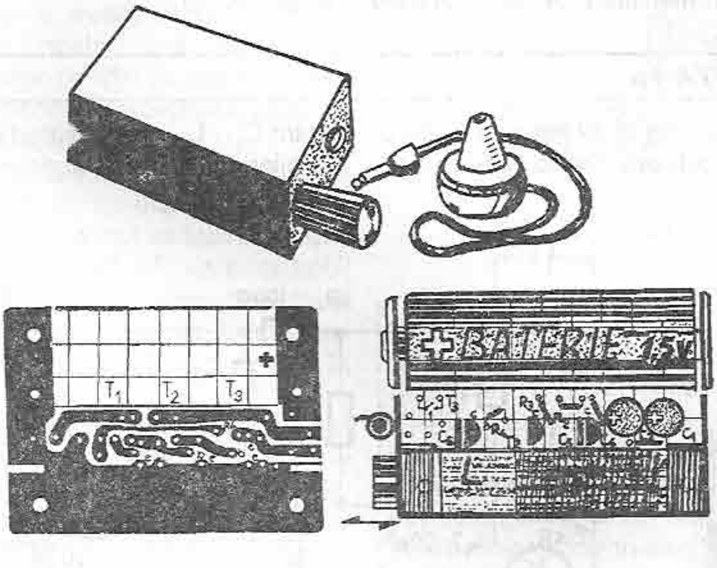


Fig. 2.15.b

Condensatoarele C_2 și C_3 trebuie să fie de foarte bună calitate, cu mică, stiroflex sau ceramice. Restul pieselor sunt uzuale, format miniatură; dar, în lipsă, se pot utiliza piese de orice format. Aparatul poate fi miniaturizat și mai mult, prin folosirea sistemului de lipire a pieselor fără terminale direct pe cablaj (reproiectat!) sistem SMD. Formatul feritei pentru antenă nu poate scădea sub 35 mm lungime și 5 mm diametru, în schimb directivitatea se reduce. Consumul foarte mic permite folosirea unor pile sau acumulatoare miniatură.

VARIANTA 15

Prin faptul că dioda detectoare (fig. 2.16) este legată la o rezistență de sarcină mai mare (respectiv 10 kΩ), selectivitatea circuitului oscilant crește.

Modul de legare a celor două tranzistoare, denumit și montaj Darlington, este caracterizat printr-un factor de amplificare global foarte mare. Amplificarea este controlată din polarizarea bazei tranzistorului T_1, respectiv din potențiometrul cu valoarea de 500 kΩ. Audiția programului se face în căști, dar poate fi montat și un difuzor prin intermediul unui transformator miniatură de la aparatele de radio tranzistorizate de producție industrială.

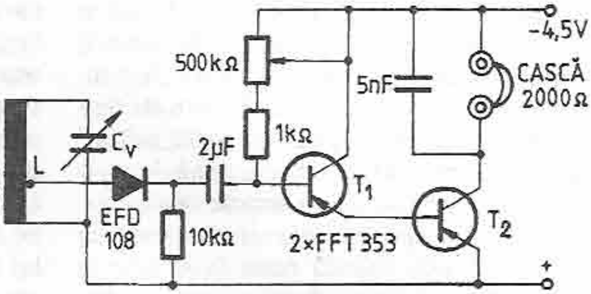


Fig. 2.16

VARIANTA 16

Montajul din fig. 2.17 este un radioreceptor cu amplificare directă. Circuitul oscilant $C_1 - L_1$ asigură selectarea frecvenței stațiilor de emisie pe unde medii.

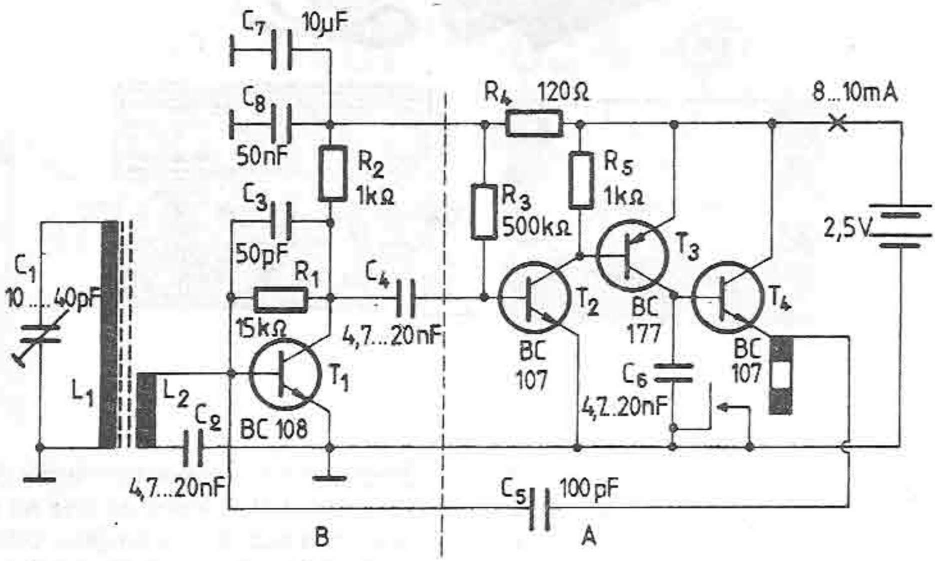


Fig. 2.17

Semnalul de RF este captat inductiv de L_2 și trecut spre amplificare – prin intermediul lui C_2 – la amplificatorul de RF format din T_1. Condensatorul de 50 pF in-

troduce reacție negativă, evitând, împreună cu C_5, C_7, C_8, R_4, intrarea în oscilație. Urmează etajul de detecție format din T_2, care este cuplat direct cu amplificatorul AF format din T_3 și T_4.

În vederea reglajelor se recomandă montarea lui T_2, T_3, T_4 cu piesele aferente. Se atinge cu un fir lung de 1÷2 cm baza lui T_2, după ce în prealabil s-a înlocuit R_3 cu un potențiometru de 1÷5 MΩ, și se stabilește valoarea acestuia până la audiția cât mai puternică a posturilor locale de radio. Apoi se măsoară și se introduce o rezistență fixă, după care se lipesc și celelalte componente.

VARIANTA 17

Pentru confecționarea bobinei L, pe bara de ferită (fig. 2.18) se face mai întâi un manșon de carton subțire, lung de 5÷6 cm. Acest manșon se execută în așa fel încât să poată fi ușor deplasat în lungul barei de ferită. Pe acest manșon se bobinează un număr de 90 de spire cu priză la spira 10 de la masă, când se dorește recepționarea undelor medii, și se bobinează un număr de 230 de spire cu priză la spira 20, pentru a recepționa posturile care emit pe unde lungi.

Sârma utilizată este din cupru izolat cu email sau mătase, cu diametrul de 0,1÷0,25 mm. Condensatorul variabil are capacitatea maximă de 500 pF. La priza bobinei se cuplează dioda D pentru detectarea semnalului de audiofrecvență. Dioda este de tip EFD 106, EFD 108, D 2 E, D 2 D, AA 114, 1 N 54 etc.

Semnalul detectat este transferat direct primului tranzistor din amplificatorul de audiofrecvență. Tranzistorul T_1 este EFT 353, EFT 319 etc., iar tranzistorul T_2 este EFT 323, MP 40 etc.

În emitorul tranzistorului T_2 este montat un difuzor miniatură cu impedanța de 16÷40 Ω.

Când montajul a fost realizat și bateria cuplată, se rotește condensatorul C_v până se recepționează un post, apoi se deplasează bobina L spre una din extremitățile barei până când semnalul recepționat este

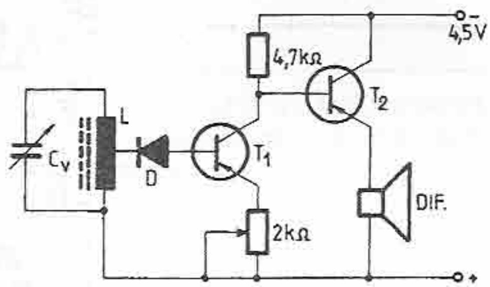


Fig. 2.18

puternic. Bobina se fixează în această poziție cu ajutorul unei bucățele de hârtie sau cu ceară.

Amplificarea aparatului se reglează și din potențiometrul cu valoarea de 2 kΩ, montat în emitorul tranzistorului T_1. Astfel, când potențiometrul este scos din circuit (contactul mobil lângă emitor), amplificarea este maximă.

VARIANTA 18

Acest mic radioreceptor (fig. 2.19) se alimentează la 9 V și recepționează undele medii. Circuitul de intrare are pentru L_1 75 de spire iar pentru L_2 8 spire. Această bobină se poate cumpăra de la magazin.

În continuare sunt două etaje amplificatoare de RF. Detecția este asigurată de diodele VD_1 și VD_2.

Semnalul audio este amplificat de etaje cu cuplaje prin transformator.

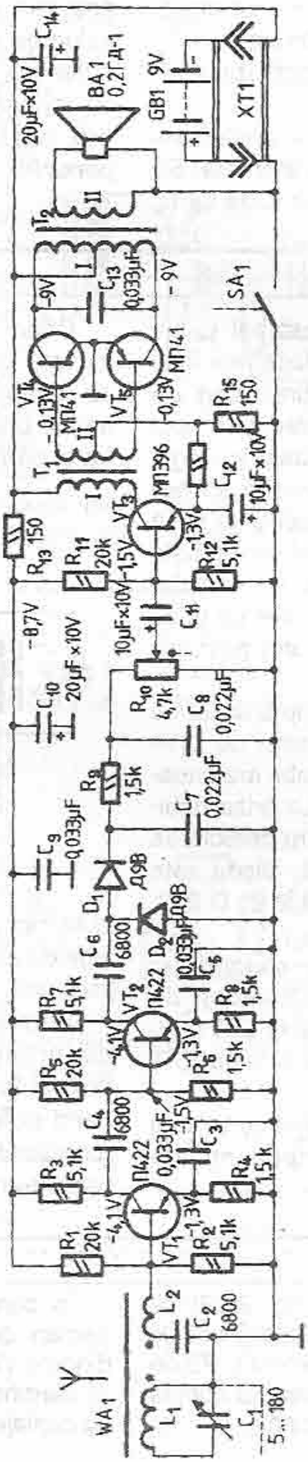

WA1
L1
L2
C1
5...180
C2
6800
VT1
П422
VT2
П422
VT3
МП39Б
VT4
МП41
VT5
МП41
R1
20k
R2
5,1k
R3
5,1k
R4
1,5k
R5
20k
R6
1,5k
R7
5,1k
R8
1,5k
R9
1,5k
R10
4,7k
R11
20k
R12
5,1k
R13
150
R15
150
C3
0,033µF
C4
6800
C6
6800
C7
0,022µF
C8
0,022µF
C9
0,033µF
C10
20µF×10V
C11
10µF×10V
C12
10µF×10V
C13
0,033µF
C14
20µF×10V
D1
Д9В
D2
Д9В
T1
T2
BA1
0,2ГД-1
GB1 9V
XT1
SA1
-9V
-8,7V

Fig. 2.19

Capitolul 3

RADIORECEPTOARE CU REACȚIE

Utilizarea reacției pozitive în radiofrecvență (adică întoarcerea unei părți din semnalul de la ieșirea unui etaj electronic amplificator la intrarea etajului, fără decalaj de fază), a dus la creșterea într-o mare măsură a sensibilității radioreceptoarelor. Principiul reacției pozitive, brevetat în anul 1913, se datorează cercetătorilor Lee De Forest, E.H. Armstrong, I. Langmuir și A. Meissner. Este interesant că oscilatorul cu triodă fusese inventat în 1912 de către Lee De Forest. A trebuit să mai treacă un an, ca să se înțeleagă faptul că și o reacție pozitivă sub limita de acroșaj a oscilațiilor, dozabilă, poate fi... folositoare (!).

VARIANTA 1

Desigur, receptoarele cu amplificare directă au o anumită simplitate atractivă pentru constructorii începători dar, cu mici artificii, aplicând principii cunoscute din electrotehnică, pot fi construite aparate cu performanțe electrice superioare. Un astfel de aparat este prezentat în fig. 3.1, având o schemă denumită în literatura de specialitate radioreceptor cu reacție.

Circuitul oscilant de la intrare este identic cu cel de la varianta 14 de radioreceptor cu amplificare directă, numai că la priză se cuplează emitorul tranzistorului T. Prin condensatorul de 0,1 μF, baza tranzistorului este pusă, în curent alternativ, la masa aparatului, așa că tranzistorul primește semnal tot de pe cele 10 spire ale bobinei. O parte din semnalul de radiofrecvență amplificat este întors în circuitul de intrare, în fază cu cel pornit din antenă, creându-se în felul acest reacția pozitivă, deci o substanțială întărire a semnalului de la un anumit post de radiodifuziune. Detecția semnalului este asigurată de joncțiunea bază-emitor a tranzistorului. Tranzistorul este de tip obișnuit, EFT 317, EFT 319, P 401, P 411, AF 139 etc.

Pentru ca semnalul de radiofrecvență să nu fie influențat de căști, acestea sunt cuplate la colector prin intermediul unui

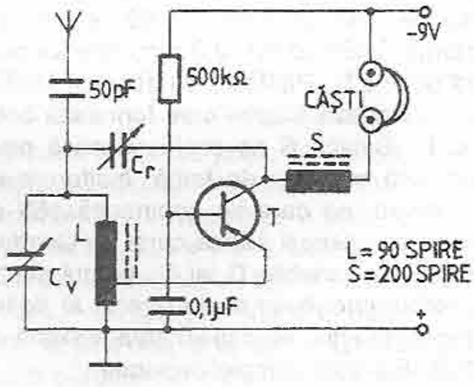


Fig. 3.1

șoc de radiofrecvență. Acest șoc are 200 de spire din sârmă de cupru izolată cu email, cu diametrul de 0,1÷0,15 mm. Condensatorul C_r, prin care se dozează reacția, este de tip semivariabil, având capacitatea cuprinsă între 10 și 40 pF.

Când receptorul este montat, se cu-

plează antena și bateria de alimentare, apoi se fixează condensatorul C_r pe valoarea minimă. Se rotesc apoi condensatorul C_v și miezul bobinei L până se recepționează un post. În această situație se rotește C_r până când postul devine foarte puternic. Rotind mai mult C_r, în căști se va auzi un fluierat puternic, ceea ce înseamnă că etajul a intrat în oscilație și trebuie redusă reacția.

VARIANTA 2

Un radioreceptor cu un singur tranzistor, cu reacție, reprezintă un util exercițiu aplicativ de montaj. Radioreceptoarele cu reacție pozitivă au o sensibilitate foarte mare.

În fig. 3.2 este prezentată schema unui radioreceptor simplu cu reacție ce folosește un tranzistor de tip EFT 317, EFT 319, P 401, INV 70, OC 813 etc.

Montajul prezentat lucrează în gama undelor medii. Bobinele L_1 și L_2 se bobinează pe o bară de ferită lungă de 10÷12 cm și cu diametrul de 8÷10 mm. La unul din capetele barei de ferită se face un manșon de carton, care poate fi deplasat pe bară, și pe acest manșon se bobinează, pe o lățime de 2 cm, un număr de 60 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,1÷0,2 mm care formează bobina L_1. Peste L_1, cu aceeași sârmă, se bobinează 6 spire care formează bobina L_2. Bobina S se confecționează pe o carcasă cu miez de ferită, indiferent de diametru, pe care se bobinează 150 de spire cu aceeași sârmă ca și L_1. Condensatoarele variabile C_v și C_r, primul pentru acordul circuitului de intrare și al doilea pentru reacție, au capacitatea maximă de 500 pF și sunt complet separate.

Pentru a recepționa mai multe posturi, la circuitul de intrare se cuplează și o antenă, prin intermediul unui condensator de 100 pF.

După ce aparatul a fost asamblat, se verifică dacă nu s-au comis erori în legarea pieselor, apoi se cuplează căștile și

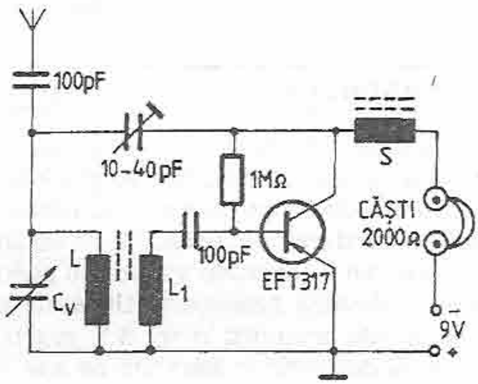


Fig. 3.2

bateria de alimentare. Se rotește condensatorul C_v până când în căști se aude programul unui post, după care, prin manevrarea lui C_r, audiția se îmbunătățește. Dacă se rotește în continuare C_r, în căști va apărea un fluierat puternic, ceea ce înseamnă că aparatul a intrat în oscilație.

VARIANTA 3

De o simplitate remarcabilă, oferind rezultate foarte bune, radioreceptorul din fig. 3.3 utilizează extrem de puține piese, iar alimentarea se face la o tensiune mică, de maximum 3 V. Este de fapt un receptor cu reacție, care folosește un singur tranzistor și poate recepționa gama undelor medii.

Bobina de acord L este construită pe o bară de ferită cu diametrul de 8÷10 cm și lungă de 6÷10 cm. Firul pentru bobinaj este CuEm sau cupru acoperit cu mătase, de diametru 0,1÷0,3 mm, deci practic orice fel de sârmă avem la dispoziție.

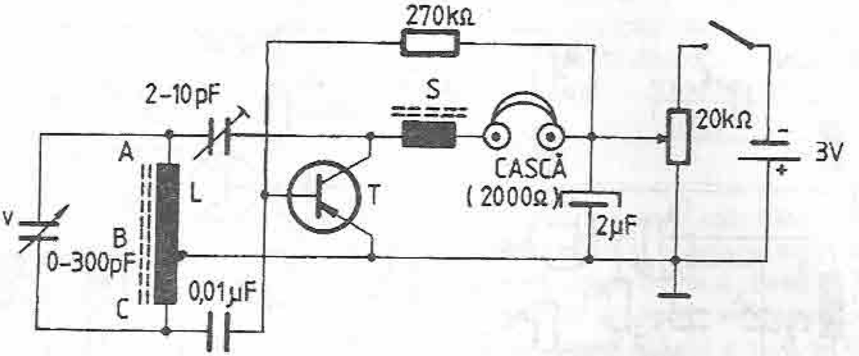


Fig. 3.3

Bobinarea se face pe un suport de carton care poate culisa pe bara de ferită. Pentru secțiunea AB se bobinează 70 de spire, iar pentru secțiunea BC se bobinează 9 spire.

Șocul S are 100÷200 de spire cu orice fel de sârmă, pe un suport cu miez de ferită. Sensibilitatea aparatului se reglează din potențiometrul de la alimentare, iar alegerea posturilor din condensatorul C_v. Ascultarea se face în căști. Tranzistorul folosit este EFT 317, EFT 319, P 401, AF 139, AF 127, AF 114, AF 115 etc.

VARIANTA 4

Cu un tranzistor cu efect de câmp și unul bipolar se poate realiza un radioreceptor simplu pentru US atât pentru uz general, cât și pentru traficul de radioamatori în banda de 80 m.

Din schema electrică de principiu (fig. 3.4) se observă că primul etaj constituie un detector cu reacție realizat cu tranzistorul T_1 de tip BF 245, care asigură o impedanță mare de intrare. Al doilea etaj este un amplificator AF realizat cu un tranzistor T_2, de tip BC 107, ce are ca sarcină o pereche de căști. Pentru cei ce doresc audiție în difuzor, se înlocuiește casca cu un rezistor de 2 kΩ, iar cu ajutorul unui condensator electrolitic de 5 μF se culege semnalul din colectorul lui T_2 și se aplică la intrarea unui amplificator AF, care poate fi realizat, de exemplu, cu circuitul integrat TBA 790.

Bobinele se realizează pe o bară de ferită lată de 55 x 14 x 4 mm, utilizată la receptoarele „Cora", astfel: L_1 – 4 spire, L_2 – 6 spire, L_3 – 25 spire, cu sârmă ∅ 0,25 mm CuEm. Bobinele L_1 și L_2 se realizează pe carcase glisante din carton, pentru alegerea distanței față de L_3, în vederea asigurării unui punct optim de sensibilitate și selectivitate. Bobina de șoc se realizează pe o carcasă cu miez de ferită ∅ 5 mm, bobinând circa 100 de spire cu sârmă ∅ 0,1 mm CuEm.

Cu ajutorul grupului de condensatoare C_2 – C_4 se acoperă foarte bine banda de 3500÷3800 kHz, iar cei care doresc să

utilizeze receptorul pentru uz general în US vor reduce bobina L_3 cu 12 spire și vor înlocui grupul de acord $C_2 - C_a$ cu un condensator variabil de 500 pF.

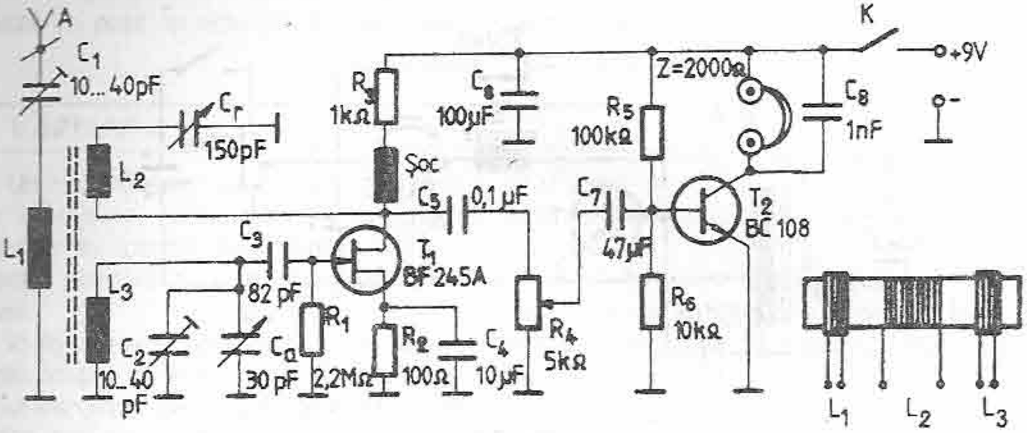


Fig. 3.4

Dozarea reacției se realizează cu ajutorul condensatorului C_r iar volumul audiției se stabilește din potențiometrul R_4. Adaptarea antenei la montaj se realizează cu ajutorul trimerului C_1. Alimentarea se realizează de la o baterie de 9 V sau de la o sursă stabilizată.

VARIANTA 5

Gama undelor medii poate fi recepționată în bune condiții utilizând un receptor cu reacție.

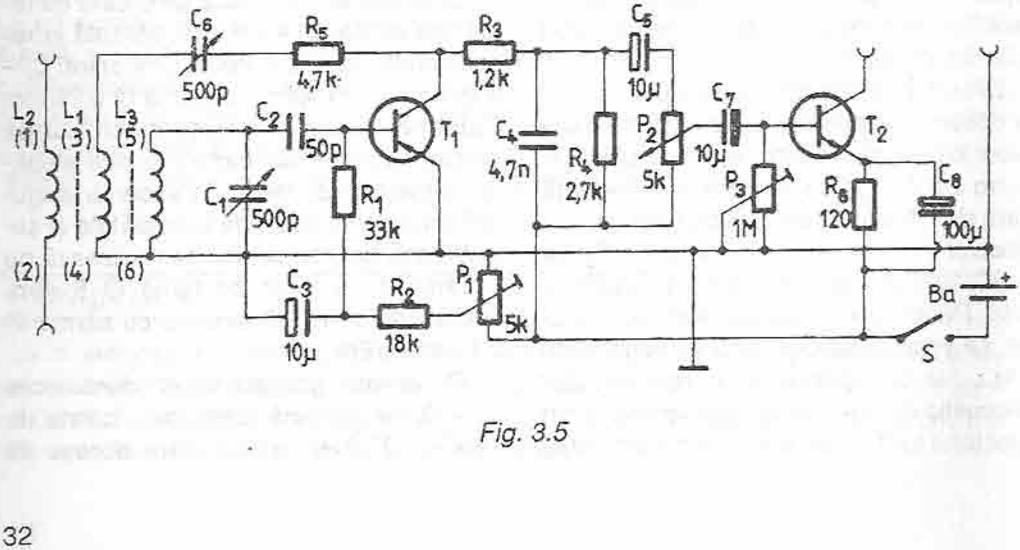


Fig. 3.5

În etajul de intrare, bobina se confecționează pe un suport cu diametrul de 6 mm, având miez de ferită. Înfășurarea L_1 are 120 de spire, înfășurarea L_2 are 20 de spire, iar înfășurarea L_3 are 30 de spire. Sârma utilizată este liță de radiofrecvență 10 x 0,05 mm sau ∅ 0,15 mm CuEm.

Tranzistorul T_1 este de tip EFT 317, GF 100, P 401 etc., iar tranzistorul T_2 este de tipul BC 107, BC 109 etc. Alimentarea radioreceptorului se face cu o tensiune de 9 V.

La bornele BU3 – BU4 se conectează o pereche de căști sau un transformator de ieșire pentru difuzor.

JUGEND UND TECHNIK

VARIANTA 6

Primul etaj este un detector cu reacție, ceea ce face ca receptorul (fig. 3.6) să fie suficient de sensibil și selectiv.

Circuitul selectiv este format din bobina L_2 și condensatorul variabil C_v. Reacția se realizează prin bobina L_1. Circuitul selectiv este realizat pe un baston de ferită, ceea ce face ca receptorul să fie și portabil. În cazul când receptorul este folosit staționar, se poate folosi și o antenă exterioară bună, conectată la borna A, ceea ce face să recepționăm în condiții mai bune. Bobinele L_1, L_2 se realizează pe o bară de ferită cilindrică de lungime 120 mm și diametrul de 10 mm.

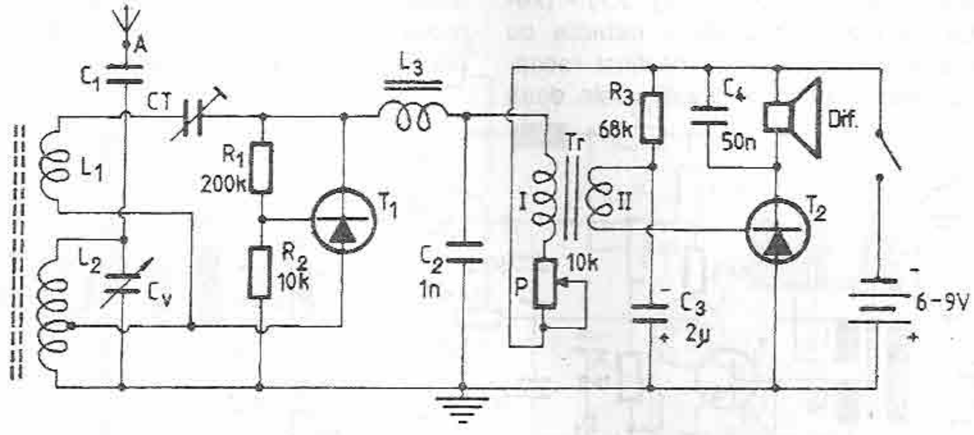


Fig. 3.6

Bobina L_2 are 40 de spire din sârmă de CuEm cu diametrul de 0,3 mm. Ea se bobinează pe o carcasă de carton înfășurată direct pe bara de ferită și se amplasează la 1/3 din lungimea barei de ferită. Bobina L_1 are 10 spire din sârmă de CuEm cu diametrul de 0,2 mm. Ea se bobinează pe o carcasă de carton ce poate culisa pe bara de ferită. Condensatorul variabil C_v are valoarea maximă de 500 pF, iar trimerul CT, 50 pF.

Bobina de șoc L_3, care împiedică trecerea tensiunii de radiofrecvență către ieșirea receptorului, se realizează bobinând 200 de spire din sârmă de CuEm, cu diametrul de 0,15 mm, pe o carcasă din material plastic, cu miez de ferită. Semnalul de radiofrecvență, amplificat și detectat de eta-

jul I, este aplicat etajului II de audiofrecvență prin intermediul transformatorului Tr. Acesta este un transformator de cuplaj, cu raportul de 1/2÷1/3, cu înfășurarea coborâtoare către tranzistorul T_2. El se poate realiza ușor de către un radioamator, pe un miez cu o secțiune de 0,5 cm^2. Primarul I are 1600÷2000 de spire, iar secundarul II, 600 de spire. Pentru primar se folosește sârmă din CuEm cu ∅=0,15 mm, iar pentru secundar cu ∅=0,2 mm.

Tranzistorul T_1 este de tip π 402, OC 45, EFT 317, EFT 319, iar tranzistorul T_2 este de tipul EFT 121, P 13, P 16, OC 72.

Pentru audiție se va folosi o cască miniatură cu impedanța mai mare de 50 Ω sau un difuzor obișnuit de 4 Ω folosind un transformator de adaptare (de exemplu, cel de radioficare). Întregul montaj se poate introduce într-o cutie mică de plastic sau într-o carcasă de aparat „Zefir". Acordul pe post se face din condensatorul variabil C_v. Aparatul lucrează în gama de unde medii. Se va încerca întâi dacă sistemul lucrează având reacția aplicată corect. Dacă la modificarea trimerului C_T sau a potențiometrului P receptorul nu «acroșează», se vor inversa capetele bobinei L_1. Cu potențiometrul P în poziție medie se reglează C_T ca să fim la limita de acroșaj. Alimentarea montajului se poate face de la o tensiune de 6÷9 V, consumul fiind foarte redus.

VARIANTA 7

Acest tip de radioreceptor (fig. 3.7) – prevăzut cu reacție pozitivă și detecție cu dublarea tensiunii – este destinat recepționării gamei de unde medii. Cele două artificii tehnice amintite mai sus permit obținerea unui semnal de audiofrecvență puternic și a unei bune sensibilități.

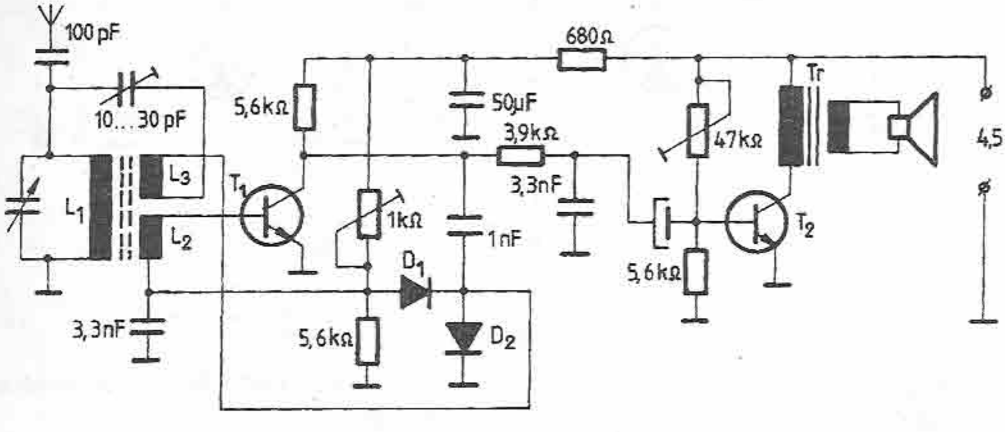


Fig. 3.7

L_1, L_2 și L_3 se vor bobina pe o carcasă de carton care poate glisa pe o bară de ferită. L_1 are 75 de spire din sârmă de cupru cu grosimea de 0,25 mm izolată cu email și mătase; L_2 are 5 spire iar L_3 – 2 spire din aceeași sârmă.

Tranzistorul T_1 este de tip 155 NU 70, BF 214÷215, BF 180 etc. T_2 este un tran-

zistor de audiofrecvență cu puterea de 300 mW (BC 107÷109, 101 NU 70, MP 35 etc.). D_1 și D_2 sunt diode punctiforme pentru detecție. Transformatorul de ieșire va fi realizat pe tole miniatură cu secțiunea de 0,5÷0,7 cm^2. Primarul va avea 1000 de spire din sârmă de cupru cu diametrul de 0,2 mm, izolată cu email, iar secundarul 100 de spire din sârmă de cupru, cu diametrul de 0,35 mm, izolată cu email.

Alimentarea se face de la o baterie de lanternă de 4,5 V.

Cu ajutorul potențiometrelor semireglabile se stabilește punctul de funcționare al celor două tranzistoare pentru o audiție optimă, fără distorsiuni. Reacția pozitivă se reglează din condensatorul semivariabil, până în apropierea pragului de acroșaj. Dacă această manevră nu reușește, se vor inversa capetele bobinei L_3.

VARIANTA 8

Primul tranzistor (fig. 3.8) amplifică în radiofrecvență și în audiofrecvență, având o reacție pozitivă reglabilă din condensatorul C_{v2}. Reacția aduce aparatului o selectivitate și sensibilitate destul de bune. Folosind reacția într-un etaj detector și reglând tensiunea astfel încât să se ajungă în apropierea punctului de oscilație, se pot constata calitățile maxime ale montajului. Intrarea în oscilație se recunoaște printr-un fâșâit, care, la recepționarea unui post, se transformă într-un fluierat.

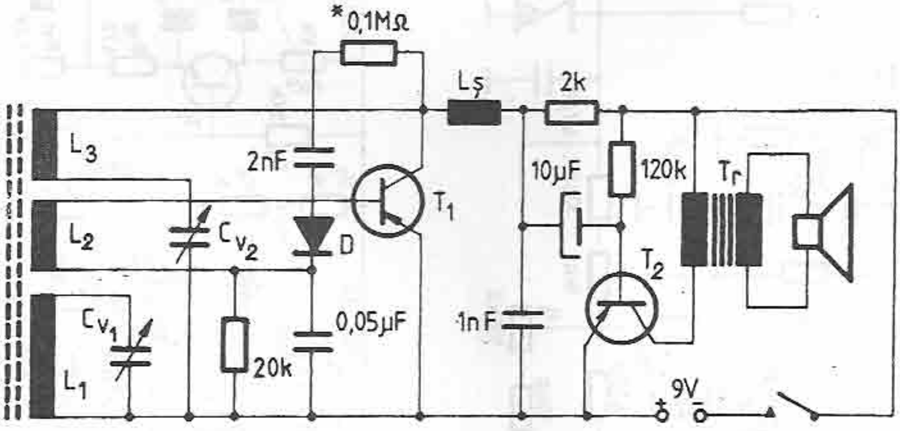


Fig. 3.8

Bara de ferită (antena) are diametrul de 8 mm și lungimea de circa 10 cm. Pe trei carcase, culisabile pe bara de ferită, se vor înfășura bobinele L_1, L_2 și L_3. Bobina L_1 va avea 80 de spire, bobina L_2 șase spire din liță de radiofrecvență 7 x 0,7 mm iar bobina L_3 opt spire din sârmă CuEm ∅ 0,15 mm. Bobina Lş se realizează pe o carcasă tip oală, înfășurând 300÷400 spire din sârmă CuEm ∅ 0,1 mm, sau poate fi înlocuită cu o bobină de unde lungi de la orice receptor, cu o bobină de cască sau cu o rezistență chimică de 2 ohmi.

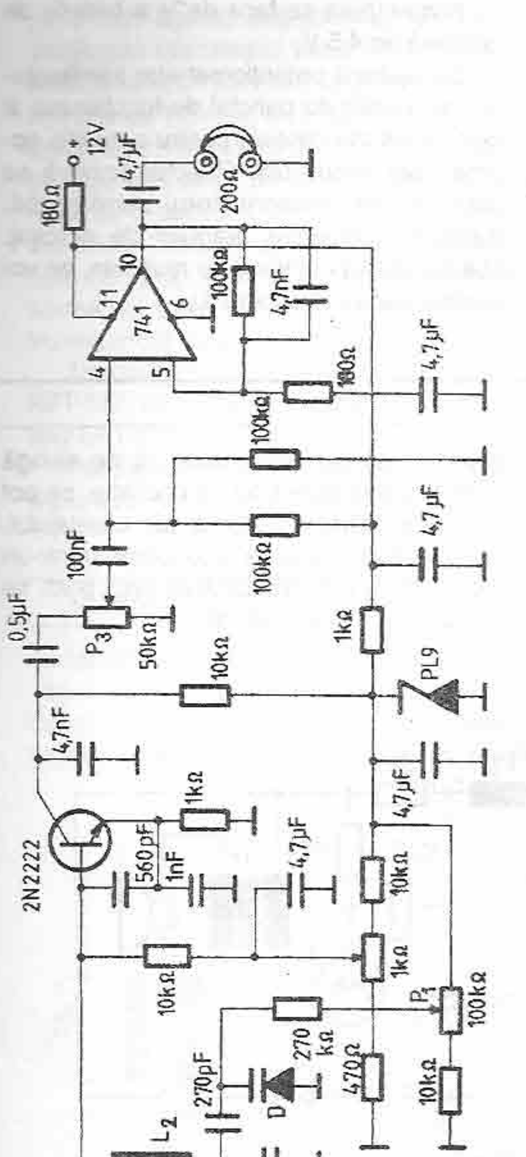


Fig. 3.9

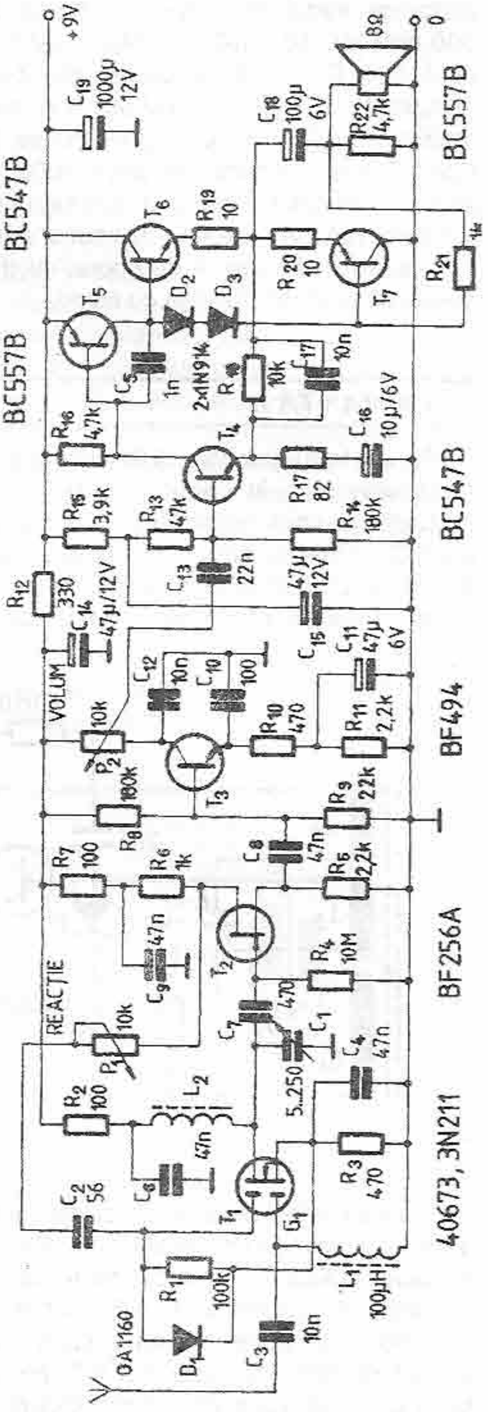


Fig. 3.10

VARIANTA 9

Receptorul (fig. 3.9) este destinat lucrului în banda de 80 m, pentru emisiuni CW și MA.

Acordul în gamă se stabilește cu P_1, iar pragul de oscilație cu P_2. Ca amplificator de audiofrecvență este utilizat un circuit integrat µA 741. Audiția se face în căști.

Bobinele sunt construite pe o carcasă ∅ 8 mm cu miez. L_2 are 12 spire din sârmă CuEm ∅ 0,6 mm bobinate spiră lângă spiră, iar L_1 are 4 spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm.

CQ-DL

VARIANTA 10

Destinat lucrului în gama undelor scurte, receptorul (fig. 3.10) acoperă zona 3÷ 12 MHz și poate fi util și radioamatorilor. Având o sensibilitate de 1 µV, aparatul, prin schema adoptată, recepționează emisiuni în CW – SSB – AM.

Circuitul oscilant este format din L_2C_1.

Bobina L_2 se bobinează pe un tor de ferită (pentru radiofrecvență) și are 40 de spire din sârmă CuEm de 0,2 mm.

Potențiometrul P_1 dozează reacția, iar potențiometrul P_2 reglează volumul.

ELEKTOR

Capitolul 4

RADIORECEPTOARE CU SUPERREACȚIE

Între receptoarele sincrodină și superreacție există o asemănare și o mare deosebire. Asemănarea este că amândouă folosesc pentru mărirea sensibilității recepției un oscilator local auxiliar și influența semnalului recepționat asupra oscilației acestuia (transmiterea modulației). Deosebirea constă în aceea că, pe când la sincrodină semnalul recepționat influențează frecvența oscilatorului (de RF) „târând-o" până la sincronizarea totală (fază), la radioreceptorul cu superreacție semnalul recepționat influențează nu frecvența, ci amplitudinea oscilațiilor locale. De aceea, acest oscilator poate fi de frecvență mai joasă (zeci de kHz). Este foarte interesant de observat că radioreceptorul superheterodină (astăzi unanim acceptat de fabricile constructoare) a fost inventat în 1918 de către americanul E.H. Armstrong iar receptorul cu superreacție a fost inventat de același autor în anul 1922 (!).

VARIANTA 1

Un montaj de radioreceptor, foarte des folosit în gama undelor scurte, este cel cu superreacție, prezentat în fig. 4.1; sensibilitatea pronunțată a acestui tip de schemă, precum și numărul redus de piese componente, îl recomandă cu precădere constructorilor începători.

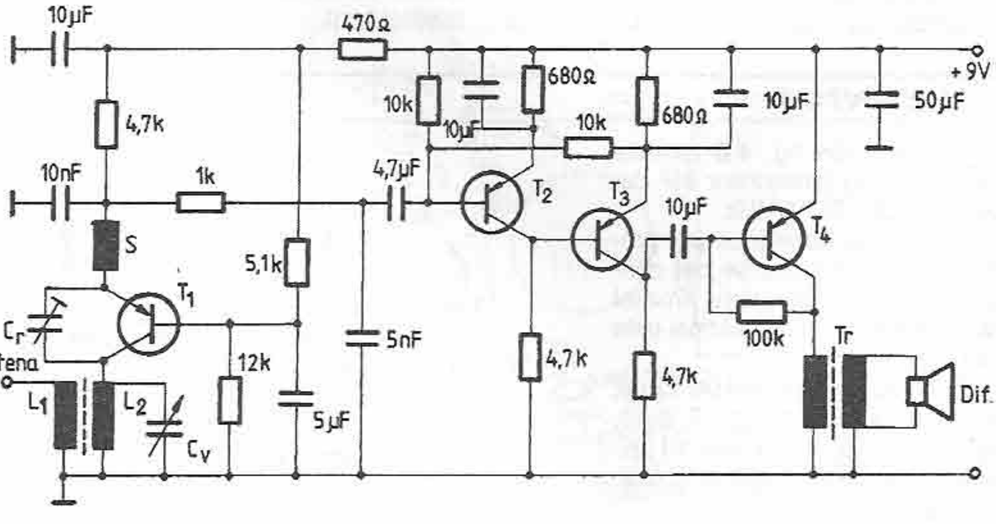


Fig. 4.1

Partea de radiofrecvență o constituie primul etaj, celelalte trei etaje constituind, de fapt, amplificatorul de audiofrecvență.

Circuitul de acord L_2C_v fiind montat în colectorul tranzistorului T_1, montajul este realizat cu minusul tensiunii de alimentare la masă, fapt ce ușurează montarea condensatorului C_v și, totodată, efectul mâinii în timpul acordului este înlăturat.

Pentru gama de frecvențe 28 MHz, bobinele L_1 și L_2 se realizează pe o carcasă cu miez de ferită (de la transformatoarele FI de la televizoare) cu diametrul de 6 mm.

Bobina de antenă L_1 are 3 spire, iar bobina de acord L_2 are 10 spire. Bobina L_1 este realizată din sârmă CuEm sau cupru-email-mătase cu diametrul de 0,2 mm, iar bobina L_2 din același tip de sârmă, dar cu diametrul de 0,3 mm. Bobinajul se face spiră lângă spiră, între bobina L_1 și L_2 lăsându-se un spațiu liber de 2 mm.

În emitorul tranzistorului T_1 este montat șocul S. Acesta are ca suport corpul unei rezistențe de 1 MΩ, pe care se bobinează 100 de spire de sârmă cu diametrul de 0,1 mm. Condensatorul de reacție C_r este un trimer cu aer sau pe calit, cu capacitatea maximă de 20 pF.

Când se montează, C_r se fixează la jumătatea capacității, deci la 10 pF; apoi, în timpul funcționării se mai reglează pentru audiție maximă și de bună calitate.

Condensatorul de acord C_v are capacitatea maximă de 40 pF.

În caz că nu dispunem de un astfel de condensator variabil miniatură, se pot scoate plăci de la un condensator obișnuit (lăsându-se o singură placă la rotor), sau se montează doi trimeri în paralel.

În rest, montajul nu are nimic deosebit. Pentru alte game de unde scurte se vor bobina spire în plus numai pentru L_2. Acest număr de spire se alege prin tatonări.

Tranzistorul T_1 este de tip P 402 sau oricare alt tip de radiofrecvență. Tranzistoarele T_2 și T_3 sunt de tip EFT 321, iar T_4 de tip EFT 323.

Transformatorul de ieșire poate fi de tip industrial, de la aparatele cu tranzistoare (tot transformator din etajul final), sau pe un miez cu secțiunea de 1÷1,5 cm² se bobinează 400 de spire cu sârmă de diametru 0,1÷0,15 mm, iar în secundar se vor bobina 100 de spire cu diametrul de 0,3 mm.

Difuzorul este de tip miniatură cu impedanța de 4÷8 Ω.

Este recomandabil să se utilizeze o antenă cu lungimea de 5 m, cuplată printr-un condensator de 10÷20 pF. O antenă prea mare duce la instabilitatea montajului, în sensul că se vor auzi mai multe posturi în același timp.

VARIANTA 2

Montajul din fig. 4.2 permite recepționarea emisiunilor MF din banda UUS 65÷73 MHz.

Cele două bobine se pot procura din comerț sau se pot construi din sârmă de cupru emailat sau argintat (diametrul sârmei este de 0,5÷0,7 mm).

Bobinele au diametrul de 3 mm; pentru L_1 se vor bobina 5 spire, iar pentru L_2 se vor bobina 10 spire (în carcasă va fi utilizat și miezul magnetic).

Alimentarea se face cu 1,5 V, iar tranzistorul este de tip BF 200,

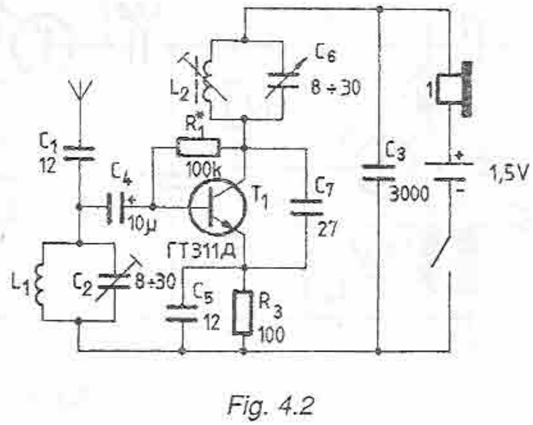


Fig. 4.2

BF 214, BF 215 etc. Audiția se face într-o cască cu impedanța de 2000 Ω.

SUPERREACȚIE CU DOUĂ TRANZISTOARE

Schema de principiu este prezentată în fig. 4.3.a. Tranzistorul folosit este de tipul BC 318 (sau echivalent) și trebuie să aibă frecvența de tăiere cât mai mare. Primul tranzistor este montat într-o schemă de detector cu superreacție, iar al doilea ca amplificator de audiofrecvență. Receptorul lucrează în gama UM. Acordul se face cu un condensator variabil (5÷360 pF). Antena magnetică este constituită dintr-o bară de ferită cu l=110 mm și ∅=8 mm. Difuzorul are impedanța de 80 Ω și diametrul de 70 mm. Dioda AA 119 (sau echivalentă) servește ca detector suplimentar.

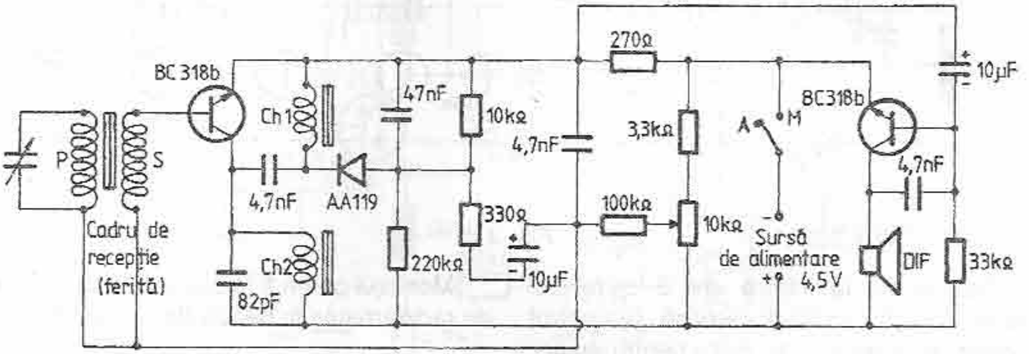


Fig. 4.3.a

În fig. 4.3.b este prezentată placa echipată cu componente. Receptorul poate fi montat într-o casetă de plastic cu dimensiunile 120 x 40 mm. Valorile componentelor sunt arătate pe schemă. Bobinele de șoc RF, Ch1 și Ch2, sunt realizate pe un miez de ferită ∅ 4 mm pe care se bobinează 75 de spire cu conductor CuEm ∅ 0,2 mm. Condensatoarele de 10 μF sunt de preferință cu tantal. Potențiometrul de volum (10 kΩ) va avea și între-

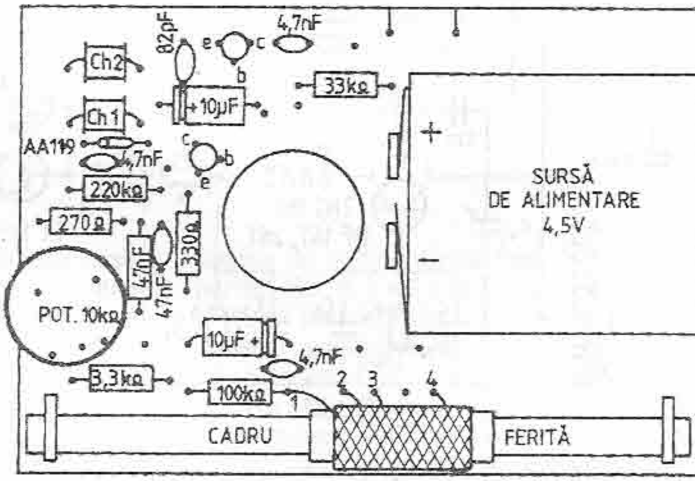


Fig. 4.3.b

rupător. Bobina cu miez de ferită (antenă) are 140 de spire, cu priză la spira 30 pentru secundarul S ce se conectează la baza tranzistorului T_1.

VARIANTA 3

Un interesant montaj de receptor cu superreacție destinat pentru banda de 60÷150 MHz este prezentat în schema din fig. 4.4.

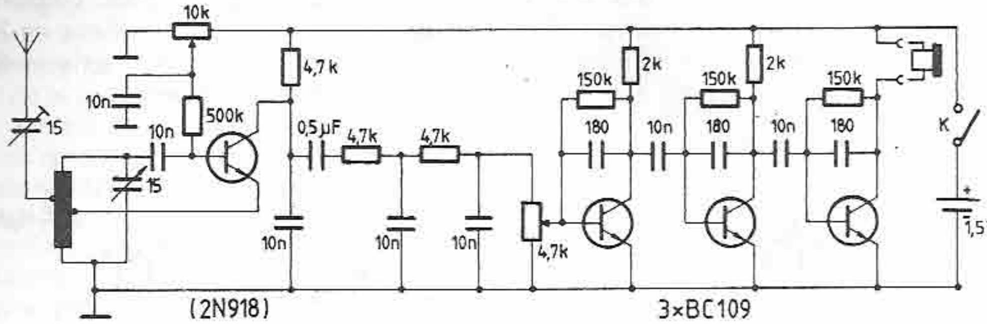


Fig. 4.4

Bobina de la intrare are 5 spire din sârmă ∅ 1,5 mm, fără carcasă. Diametrul bobinei este de 6 mm. Priza pentru emitor este la 1/3 din spire.

Montajul poate fi folosit și pentru traficul de radioamatori în banda de 144 MHz.

BULGARIA

VARIANTA 4

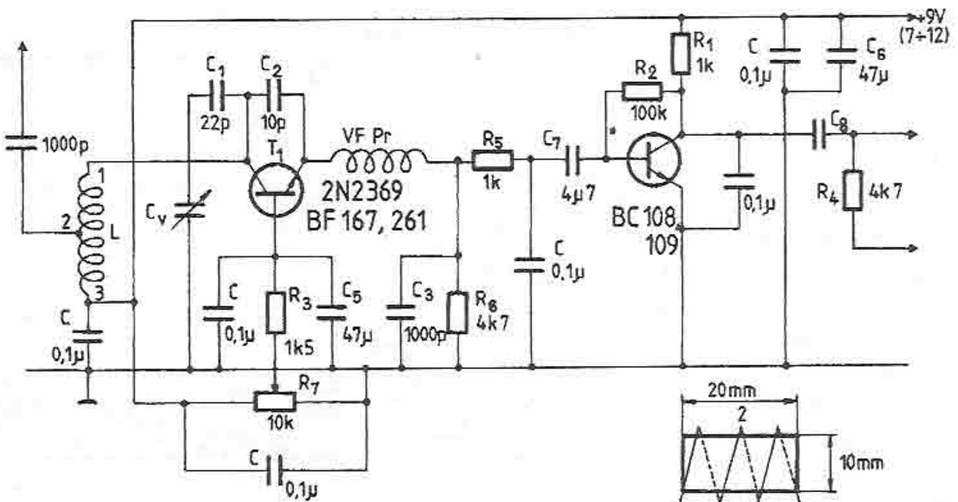


Fig. 4.5

De tip superreacție, acest receptor (fig. 4.5) lucrează în gama de unde scurte. De la etajul RF, după detecția efectuată cu tranzistorul BF 167, componenta de audiofrecvență este amplificată de un tranzistor BC 108 și apoi poate fi ascultată în cască sau într-un difuzor.

TEHNIČKE NOVINE

VARIANTA 5

Recepția semnalelor emise în banda de 2 m (145 MHz) se poate realiza și cu radioreceptoare tip superreacție echipate cu 2÷4 tranzistoare de înaltă frecvență, constructorul având satisfacția realizării unui montaj simplu, cu performanțe ridicate.

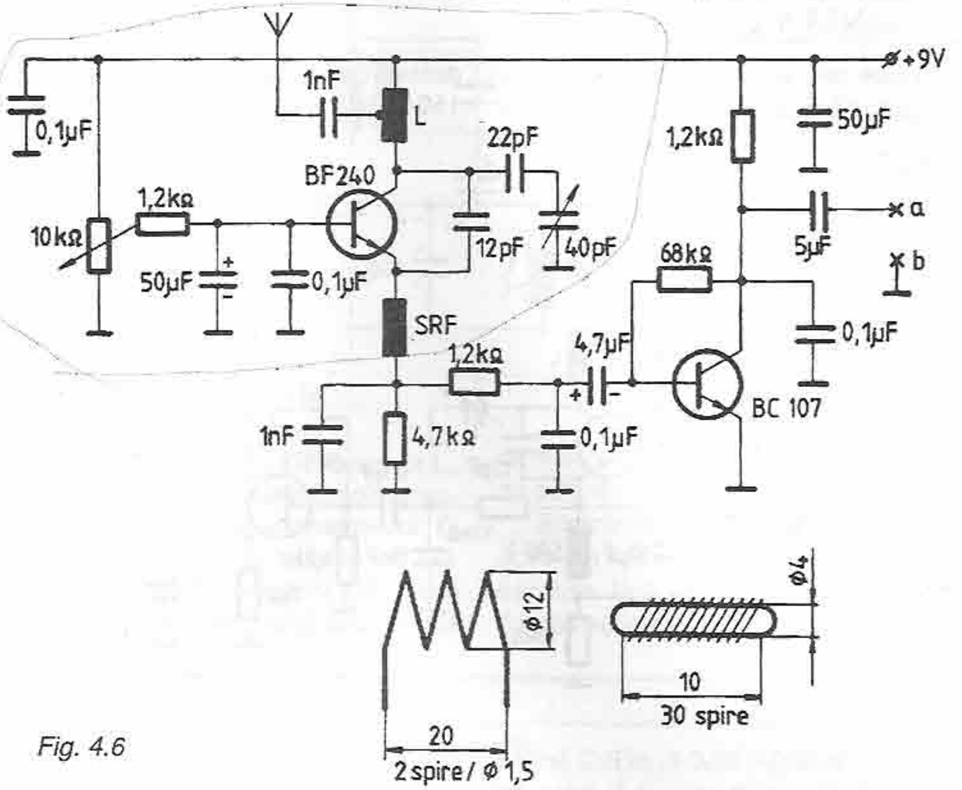


Fig. 4.6

În schema din fig. 4.6 semnalul captat de antenă (obligatorie utilizarea unei antene exterioare) este aplicat bobinei L, montată în colectorul tranzistorului T_1 (BF 183, BF 182 sau BF 240). Bobina L se execută din sârmă de cupru (∅ 1,5 mm) bobinând în aer 2 spire pe un diametru de 12 mm și o lungime de 20 mm. Condensatorul de 12 pF dintre colectorul și emitorul tranzistorului T_1 provoacă intrarea acestuia în oscilație, oscilații a căror frecvență este în funcție de constanta de timp a circuitului paralel RC – 1 nF – 4,7 kΩ – montat în emitorul tranzistorului. Puncul de funcționare al oscilatorului poate fi stabilit cu potențiometrul de 10 kΩ. Oscilațiile superreacției situează punctul de funcționare al tranzistorului T_1 în apropierea pragului de acroșaj, mărind astfel sensibilitatea montajului. Șocul SRF împiedică semnalul de radiofrecvență nedetectat să se scurgă spre masa montajului. Șocul se realizează

pe un miez de ferită cu diametrul de 4 mm, lung de 12 mm, bobinând 30÷40 de spire cu sârmă de CuEm ∅ 0,1 mm. Semnalul detectat împreună cu cel supraaudibil sunt aplicate, prin filtrul R=1,2 kΩ, C=0,1 μF, unui amplificator de audiofrecvență (tranzistorul BC 107).

Acordarea radioreceptorului pe postul de emisie se face cu condensatorul variabil de 40 pF. Montând o pereche de căști între punctele *a* și *b* se va auzi un fâșâit caracteristic superreacției. La apariția emisiunii postului recepționat dispare fâșâitul apărând clar semnalul de audiofrecvență.

VARIANTA 6

Cu unele mici modificări este realizat și radioreceptorul cu superreacție din fig. 4.7.a destinat recepției în gama UUS (120÷150 MHz).

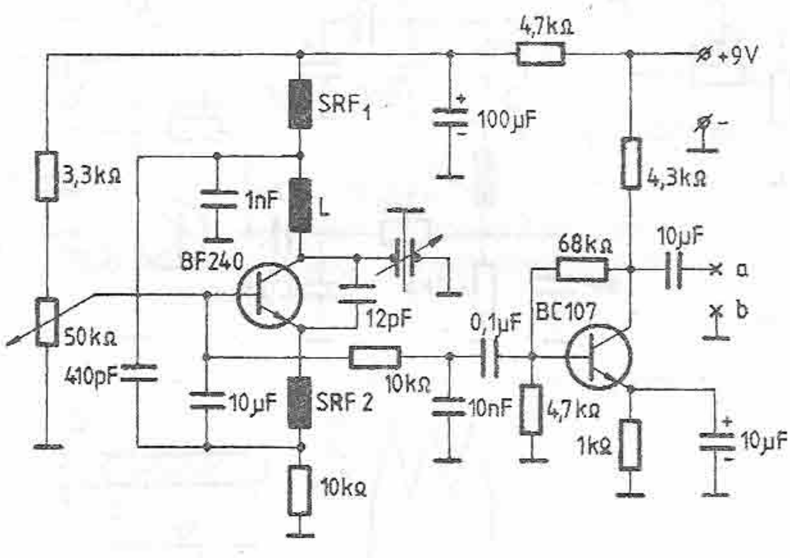


Fig. 4.7.a

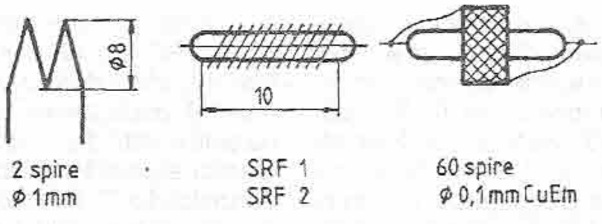


Fig. 4.7.b

Bobina se realizează în aer, cu un diametru de 8 mm, din sârmă CuAg ∅ 1 mm, având 2 spire și o lungime de 10 mm. Șocurile de radiofrecvență SRF_1 și SRF_2 se realizează pe un corp de rezistență de 200 kΩ / 0,5 W, bobinând 60 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm sau utilizând o bobină de corecție de la televizoare. Condensatorul variabil are capacitatea de 2 x 15 pF.

VARIANTA 7

Audiția programelor transmise în banda UUS se poate face cu receptorul din fig. 4.8. Acest receptor este de tip superreacție, echipat cu tranzistorul AF 139, P 411 etc. Bobinele L_1 și L_2 se confecționează din sârmă CuEm ∅ 0,8 mm, pe o carcasă de material plastic fără miez, cu diametrul de 6 mm. Înfășurarea L_2 are 9 spire, bobinate cu pas de 0,5 mm, iar la distanță de 3 ÷ 4 mm de aceasta se bobinează L_1, care are 2 spire. La punerea radioreceptorului în funcțiune, se manevrează C_v până când în căști se va auzi la un moment dat programul unui post din gama UUS. Dacă audiția este slabă sau însoțită de fluierături, pentru optimizare se reglează potențiometrul P.

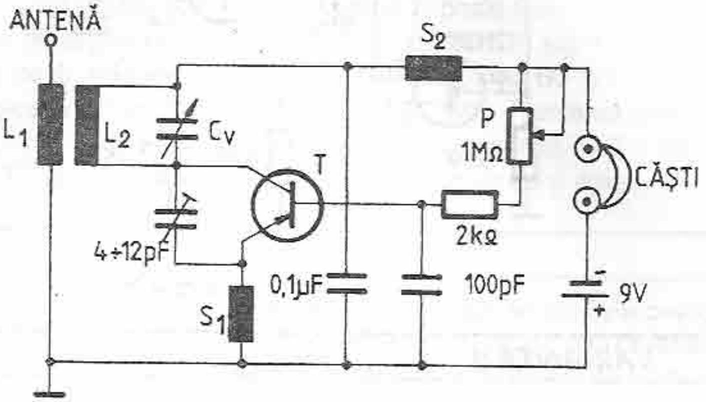


Fig. 4.8

Șocurile de radiofrecvență au câte 50 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,1÷0,15 mm pe carcase fără miez, de orice diametru. Căștile au impedanța de 2000 Ω.

VARIANTA 8

O schemă de factură deosebită a unui receptor superreacție este prezentată în fig. 4.9 și este realizată cu două tranzistoare cu efect de câmp. Cele două tranzistoare sunt montate cu electrodul S (sursă) comun și printr-un rezistor de 3,3 kΩ la masă, formând astfel un etaj multivibrator.

Circuitul acordat, respectiv bobina, se confecționează pe un suport de carton sau material plastic, cu diametrul de 5 cm. Pentru L_1 se bobinează 26 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,25 ÷ 0,35 mm, spiră lângă spiră. La circa 6 mm de L_1 se bobinează 3 spire pentru bobina L_2, cu aceeași sârmă și în același mod ca și L_1. Condensatorul C_v are capacitatea cuprinsă între 2 și 30 pF, dar, dacă nu dispuneți de un astfel de condensator, folosiți unul obișnuit, la care scoateți câteva plăci. Cu o antenă de 70 ÷ 90 cm se recepționează gama undelor scurte, în condiții foarte bune.

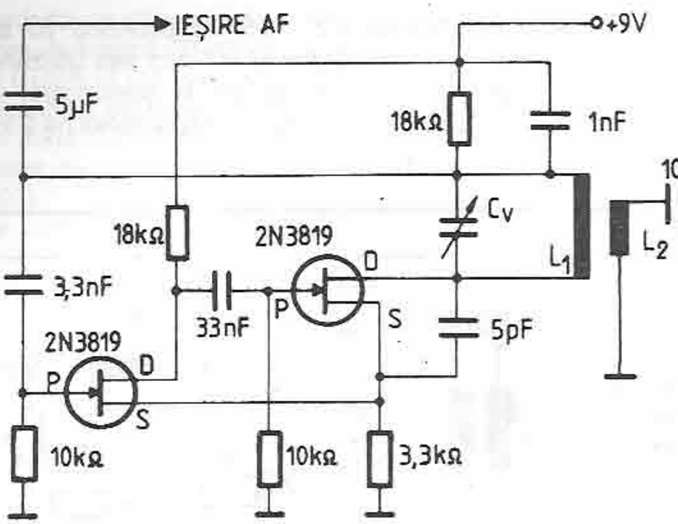


Fig. 4.9

VARIANTA 9

Tot pentru recepționarea gamei de unde ultrascurte este și montajul din fig. 4.10, ce funcționează ca radioreceptor cu superreacție. Schema, prin modul de obținere a reacției, are particularitatea că emitorul tranzistorului T_1 este conectat la bobina circuitului oscilant. Sensibilitatea acestui montaj este foarte mare, chiar dacă tensiunea de alimentare scade de la 9 V la 3 V. Circuitul oscilant este format din bobina L și condensatorul variabil C_v.

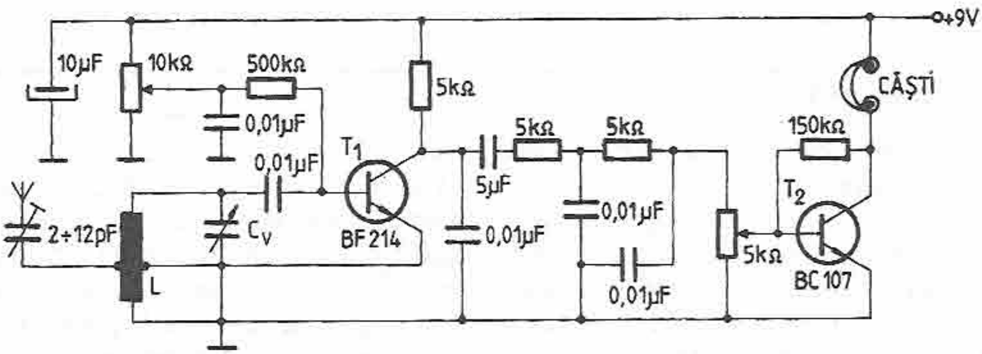


Fig. 4.10

Bobina L, având 5 spire, se confecționează din sârmă ∅ 0,8÷1,5 mm CuEm sau cupru argintat, fără carcasă, și are diametrul de 12 mm și lungimea de 10 mm. Antena și emitorul se cuplează la spira 2. Cu un condensator variabil de 3 ÷ 15 pF se acoperă gama de frecvențe cuprinsă între 65 MHz și 150 MHz.

Sensibilitatea etajului, respectiv stabilirea pragului de oscilație, se face prin polarizarea bazei tranzistorului T_1. Se observă că baza primește tensiune prin rezistorul de 500 kΩ, de la potențiometrul de 10 kΩ care stabilește regimul de funcționare al etajului.

Antena este un fir lung de 1 m sau o antenă de la aparatele de radio portabile, ce se cuplează la circuitul de acord prin condensatorul semivariabil de 2 ÷ 12 pF. Acest condensator se reglează pentru o audiție maximă.

De la etajul echipat cu T_1, semnalul de audiofrecvență este aplicat tranzistorului T_2 ce are rol de amplificator de audiofrecvență. Audiția se poate face în căști sau într-un difuzor, dar, dacă în locul căștilor se montează o rezistență de 2 kΩ, montajul se poate cupla, prin intermediul unui condensator de 5 μF, cu un amplificator mai puternic.

Tranzistorul T_1 poate fi de tipul BF 200, BF 215, 2 N 918, 2 N 915 sau KT 315, iar T_2 poate fi BC 108, BC 109, BC 177, KT 342, KC 147 sau 2 N 2586. Plantarea pieselor se face pe circuitul imprimat, fără o formă specială, cu conexiuni scurte și rigide.

VARIANTA 10

Cu receptorul descris în fig. 4.11 se pot recepționa emisiunile din banda UUS sau chiar din banda de 2 m, respectiv 145 MHz, rezervată radioamatorilor. Primul etaj cu tranzistorul BF 200 lucrează în regim de superreacție. Semnalul de audiofrecvență obținut este aplicat bazei tranzistorului BC 109, amplificat de acesta și apoi ascultat în căști.

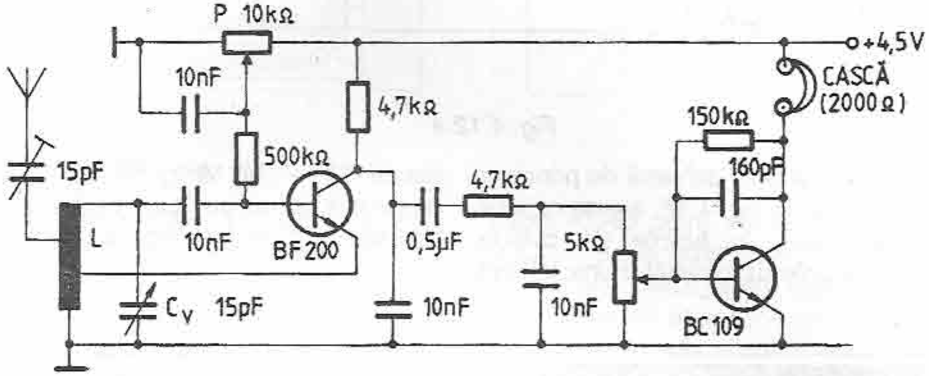


Fig. 4.11

Bobina L se realizează din sârmă CuEm ∅ 1,5 mm și are 5 spire. Bobinajul este fără carcasă, cu un diametru de 6 mm, iar distanța între spirele bobinei este de 0,5 mm. La spira 1,5 de la masă se conectează emitorul tranzistorului. Antena se poate cupla la spira 3. Acordul în gamă se obține din condensatorul variabil 5 ÷ 15 pF montat în paralel pe bobină.

Antena are lungimea de 1,5 ÷ 2 m și este un fir vertical din aceeași sârmă ca și bobina.

La punerea în funcțiune, se alimentează cu 4,5 V și, ascultând în cască, se verifică funcționarea primului etaj. La funcționarea normală, în cască trebuie să se audă un fâșâit. În cazul în care nu se aude fâșâitul, care este specific unui etaj cu superreacție, atunci se reglează potențiometrul P, până când acesta va apărea. După aceasta, prin manevrarea lui C_v, se încearcă recepționarea unui post.

Receptorul funcționează cu tensiuni de alimentare cuprinse între 3 V și 9 V, consumul de curent fiind foarte mic. Căștile au impedanța de 2000 Ω.

RECEPTOR UIF CU FET

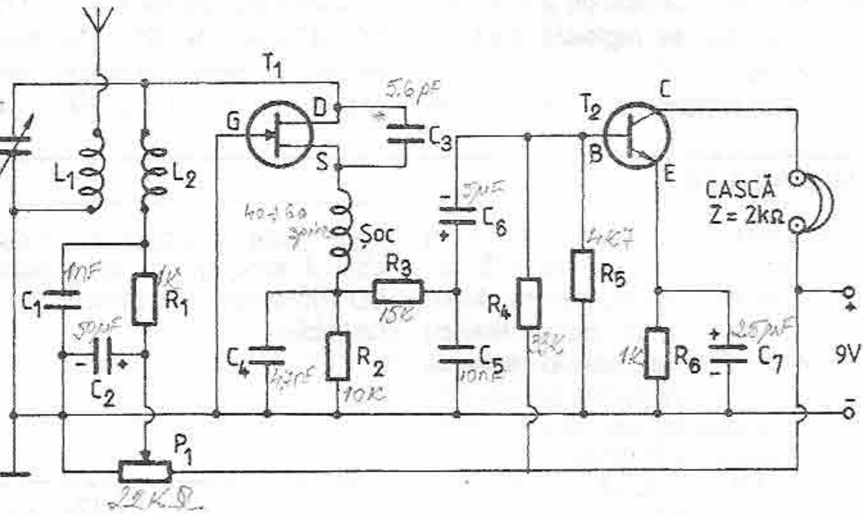


Fig. 4.12.a

Receptorul a cărui schemă de principiu este prezentată în fig. 4.12. a este capabil să recepționeze, în funcție de bobina folosită, posturile de radiodifuziune MF din banda 65 ÷ 74 MHz, 88 ÷ 108 MHz, emisiunile de radioamatori din banda 144÷146 MHz și chiar frecvențe superioare.

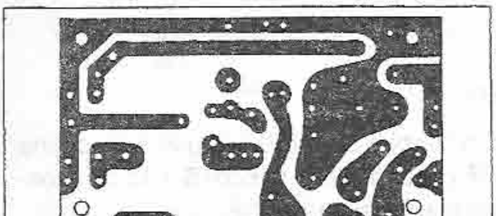


Fig. 4.12.b

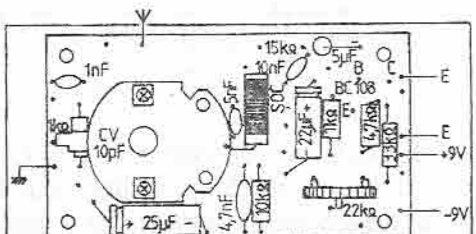


Fig. 4.12.c

Receptorul este echipat la intrare cu un TEC (FET), adică un tranzistor cu efect de câmp, care are o impedanță de intrare mai mare decât la tranzistoarele bipolare și nu amortizează circuitul de intrare al receptorului; acesta va avea, din acest motiv, o bună selectivitate. Primul etaj este un detector cu superreacție cu grila (G) comună, care se conectează la masa receptorului. Drena (D) este polarizată opțional cu P_1 pentru o funcționare corectă (la limita de amorsare a oscilației). Sursa S este menținută la un potențial fix cu ajutorul unei bobine de șoc și a rezistorului R_2. Semnalul detectat, filtrat de R_3, C_5, este amplificat într-un etaj cu tranzistor bipolar T_2 a cărui sarcină este o cască cu impedanța de 2000 Ω. Eventual această cască ar putea fi șuntată de un condensator cu capacitatea de 2,2 nF. Alimentarea se poate face cu 9 V sau cu 6 V. Circuitul imprimat (fig. 4.12.b) este realizat pe un substrat simplu placat cu dimensiunile 75 x 40 mm. În ce privește echiparea (fig. 4.12.c), trebuie să menționăm faptul că vom plasa majoritatea pieselor pe partea neplacată (fig. 4.12.d), dar unele componente (L_1, L_2, T_1, T_2) vor fi plasate pe partea placată (fig. 4.12.e).

Lista de piese: R_1=1 kΩ; R_2=10 kΩ; R_3=15 kΩ; R_4=33 kΩ; R_5=4,7 kΩ; R_6=1 kΩ; P_1=22 kΩ (semireglabil). Toate rezistoarele au o putere disipată de 0,25 W sau 0,5 W.

C_v=10 pF (condensator variabil); C_1=1 nF (ceramic); C_2=50 µF / 12 V (preferabil cu tantal); C_3=5,6 pF (sau 4,7 pF); C_4=4,7 nF; C_5=10 nF (ceramice); C_6=5 µF / 12 V; C_7= 25 µF / 12 V (preferabil cu tantal).

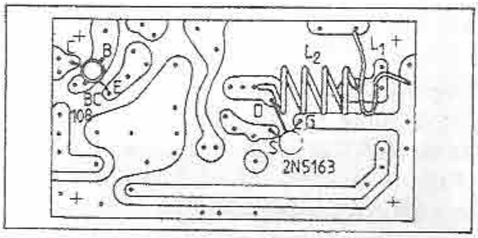


Fig. 4.12.d

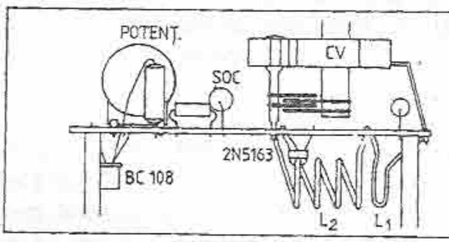
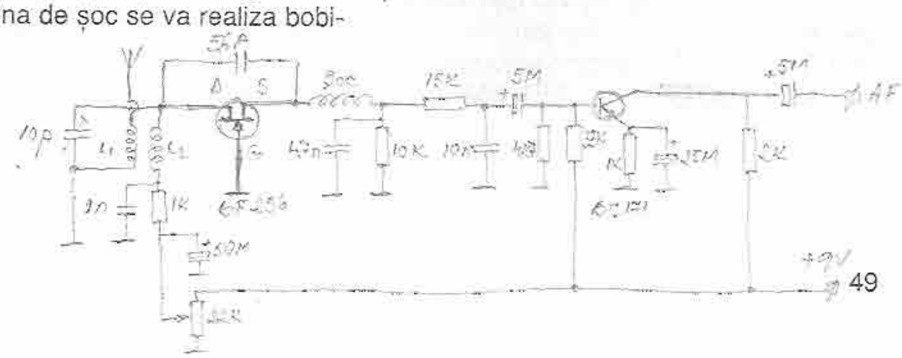


Fig. 4.12.e

T_1 este de tip 2N5163 (2N3819 sau echivalente) iar T_2 de tip BC 107 (BC 108, BC 109).

Bobinele L_1 și L_2 sunt bobinate în aer, fără carcasă, din sârmă CuEm Ø 1 mm. L_1 are o spiră, iar L_2 are 3÷8 spire, funcție de frecvența de recepționat (pentru posturile din gama UUS, 6 spire pe o lungime de 20 mm). Bobina de șoc se va realiza bobinând 40÷60 spire sârmă CuEm Ø 0,2÷0,4 mm, pe un rezistor de 2 W cu valoarea de 100 kΩ÷1 MΩ, pentru rigidizare.

Antena are o lungime de 700 mm. Reglajul este simplu: dacă T_1 este bun, superreacția demarează ușor. Pentru optimizarea recepției se încearcă diferite valori pentru C3.



VARIANTA 11

Modelele din clasa F1E și F3E pot fi echipate cu receptorul prezentat în fig. 4.13.a.

Primul etaj este un detector cu superreacție, după care semnalele de joasă frecvență sunt amplificate de un circuit integrat și apoi distribuite la cele două detectoare de canale, respectiv la cele două relee.

Circuitul de intrare este acordat pe frecvența de 27 MHz, bobina L_1 fiind construită pe o carcasă ∅ 5 mm, cu miez de ferită, pe care sunt bobinate 11 spire din sârmă CuEm ∅ 0,35 mm. Acordul acestui etaj se face din miezul bobinei. Bobina L_2 are 110 spire din sârmă CuEm ∅ 0,08 mm, bobinate pe corpul unui rezistor de 500 kΩ. L_3 este un drosel bobinat într-o oală de ferită cu sârmă CuEm 0,08 mm (cât încape).

Filtrele L_4 și L_5 sunt construite tot în oale de ferită cu miez variabil și ele se acordează, unul pe 1700 Hz, iar celălalt pe 1500 sau 2000 Hz.

Circuitul integrat poate fi înlocuit cu βA 741.

Schema de cablaj și de amplasare a pieselor este prezentată în fig. 4.13.b.

MODELIST KONSTRUKTOR

VARIANTA 12

Primul etaj (fig. 4.14) este un etaj simplu cu superreacție sau, mai exact, un demodulator cu superreacție, care amplifică semnalul recepționat și apoi îl demodulează. Acest semnal demodulat este amplificat într-un amplificator cu două tranzistoare. Din semnalele recepționate de antenă semnalul util este selectat de circuitul oscilant L_2C_v. Se va folosi un condensator variabil C_v cu aer, cu capacitatea maximă de circa 30 pF. Bobinele L_1 și L_2 se realizează pe o carcasă cu diametrul de 10÷12 mm. Bobina L_1 are 3÷4 spire din sârmă de CuEm cu ∅=1,2 mm. Bobinajul se face obișnuit. Bobina L_2 are 7 spire și se bobinează cu aceeași sârmă ca și L_1. Distanța între L_1 și L_2 se ia cât mai mică pentru a asigura un cuplaj strâns. Priza pe bobina L_2 se ia de la spira 2 de jos sau mai exact la spira 2 de la capătul dinspre condensatorul C_v. Se vor folosi tranzistoare de tipul P 403, OC 171, pentru tranzistorul T_1, și P 13, P 14, EFT 351, EFT 352 pentru tranzistoarele T_2 și T_3. Etajul cu superreacție realizează și detecția, iar semnalul detectat este amplificat de etajele cu tranzistoarele T_2 și T_3 și apoi se aplică printr-un cablu ecranat la intrarea oricărui amplificator de audiofrecvență de la orice receptor.

Pentru recepție se va folosi o antenă dipol obișnuită, eventual chiar o antenă telescopică de circa 1 m înălțime sau o antenă de televiziune. Montajul se va realiza pe o mică placă de circuit imprimat sau de pertinax, cu dimensiunea de 10 x 5 cm. În cazul utilizării unei plăci de pertinax se vor fixa câteva cose cu ajutorul unor capse. Toate legăturile la primul etaj se vor face cât mai scurte, iar alimentarea se va face la o tensiune de 6 până la 12 V. Rezistoarele utilizate vor fi de putere 0,25 W, iar condensatoarele de cel puțin 12 V.

Precizăm că în cazul acestui montaj, în lipsa recepției, se va auzi un zgomot puternic, care va dispărea însă complet la recepția corectă.

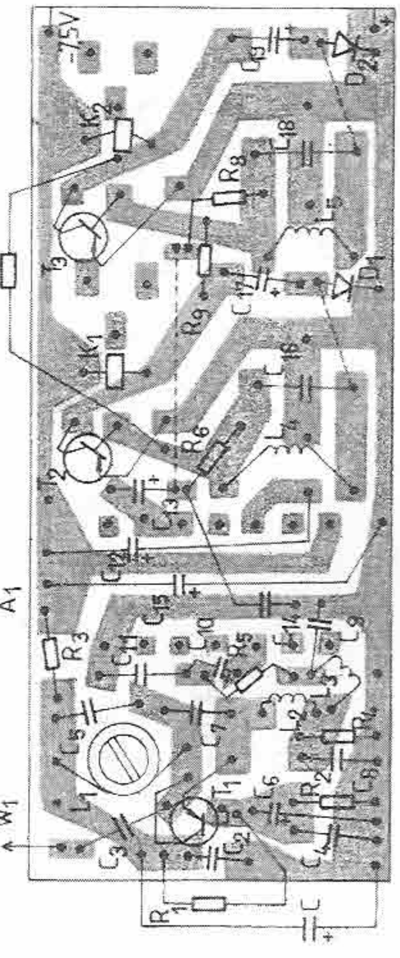


Fig. 4.13.a

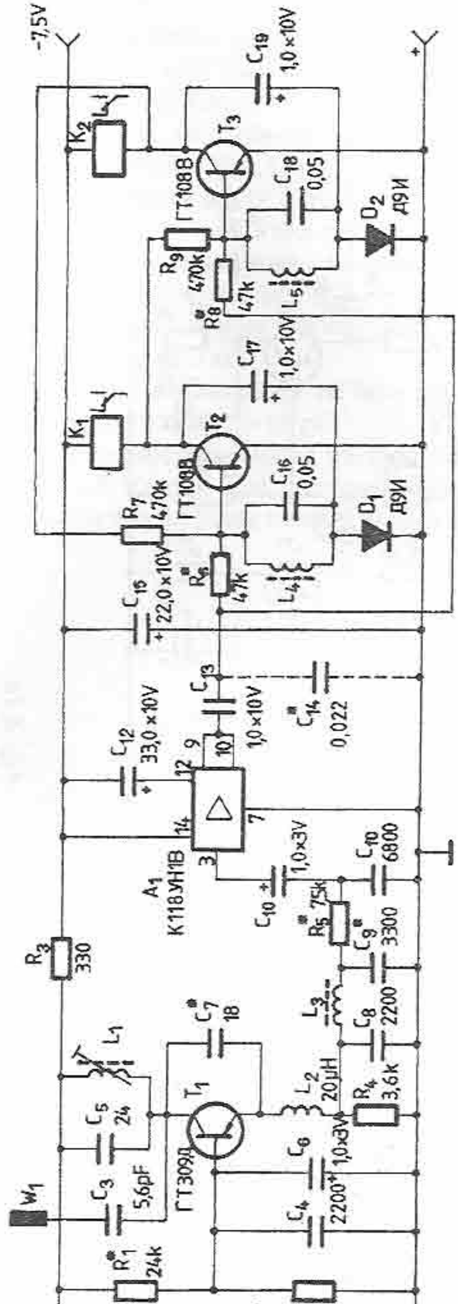


Fig. 4.13.b

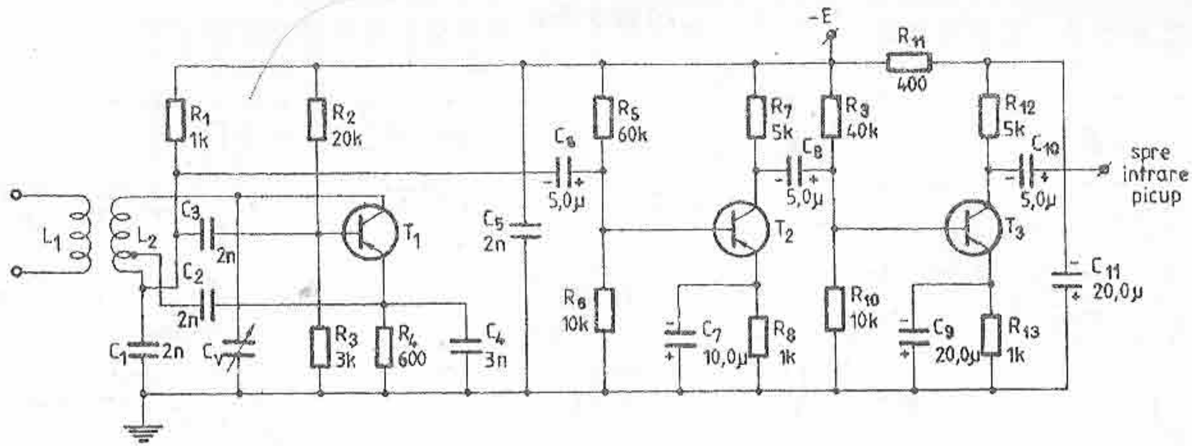


Fig. 4.14

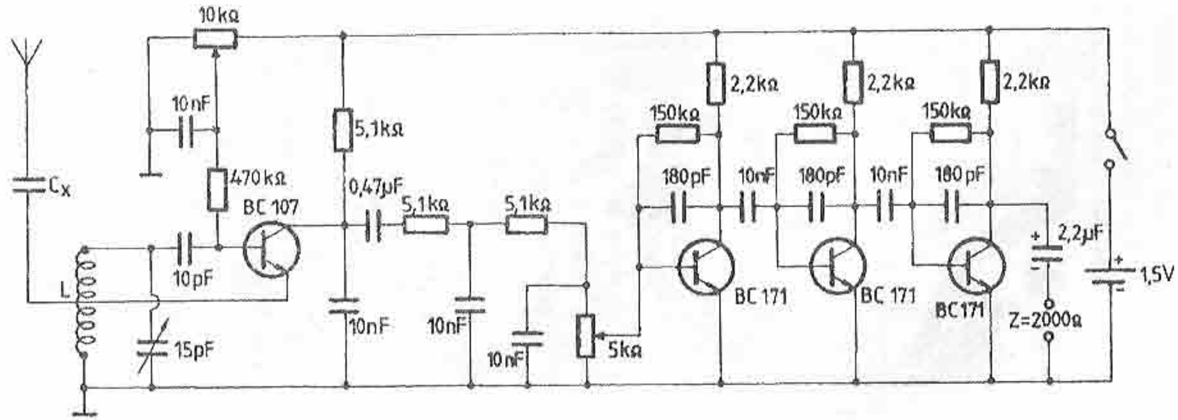


Fig. 4.15

VARIANTA 13

Receptorul (fig. 4.15) este de tip superreacție și poate acoperi gama 100÷170 MHz, deci cu el se pot asculta emisiunile radio și cele de radioamatori. Primul etaj (BF 200, BF 214 etc.) este detectorul cu reacție, după care sunt montate trei etaje amplificatoare de audiofrecvență capabile să furnizeze semnal suficient pentru audiția în cască.

Nivelul semnalului audio este stabilit din potențiometrul de 5 kΩ montat în baza primului etaj audio.

Etajele amplificatoare AF sunt de tipul BC 107. Trebuie văzut că unele tranzistoare au factor de amplificare mic și atunci rezistorul din colector se schimbă, pentru ca pe baze tensiunea să fie de 0,8 V.

Curentul prin fiecare tranzistor este de aproximativ 0,3 A.

Bobina L se confecționează din CuAg, cu diametrul de 1,2÷1,5 mm, și conține 3 spire cu diametrul de 12 mm, lungimea bobinei fiind de 10 mm. Priza pentru antenă și reacție este la jumătatea bobinei. Antena este un fir lung de 90÷100 cm. Funcționarea primului etaj se stabilește din potențiometrul de 100 kΩ.

Acordul pe frecvență se face din condensatorul variabil 0÷15 pF.

De remarcat tensiunea mică de alimentare (1,5 V), dar dacă rezultatele sunt modeste tensiunea poate fi mărită până la 3 V.

Capitolul 5

RADIORECEPTOARE SUPERHETERODINĂ

Brevetarea în 1918, de către prolificul radiotehnician american E.H. Armstrong (1890-1954), a principiului receptorului superheterodină a constituit un mare pas înainte în tehnica radiorecepției. S-a creat astfel posibilitatea creșterii sensibilității fără pericolul autooscilației, precum și posibilitatea acordării facile a receptorului, pe frecvențele diferitelor posturi, fără a fi nevoie de reacordarea sincronă a prea multor etaje amplificatoare de RF.

VARIANTA 1

Particularitatea receptorului prezentat în fig. 5.1 constă în faptul că este de tip superheterodină și reflex în același timp.

Primul etaj este convertor-autooscilator, după care urmează un etaj amplificator de frecvență intermediară. Semnalul detectat de diodă este aplicat pe baza tranzistorului T_2, realizându-se în felul acesta efectul reflex.

Circuitul de intrare este construit pe o bară de ferită bobinată, L_1 având 78 de spire 15 x 0,05 mm, iar L_2 12 spire CuEm ∅ 0,12 mm.

Celelalte bobine sunt construite pe carcase de la transformatoare IF ale receptoarelor.

Bobina L_3 are 5 + 3,5 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm; L_4 are 110 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm; L_5 are 32 + 64 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm; L_6 are 15 spire; L_7 are 48 + 48 spire; L_8 are 48 spire – toate bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm.

Transformatorul de cuplaj și cel de ieșire sunt de tipul miniatură,de la aparate industriale.

RADIO TELEVIZIA ELECTRONICA

VARIANTA 2

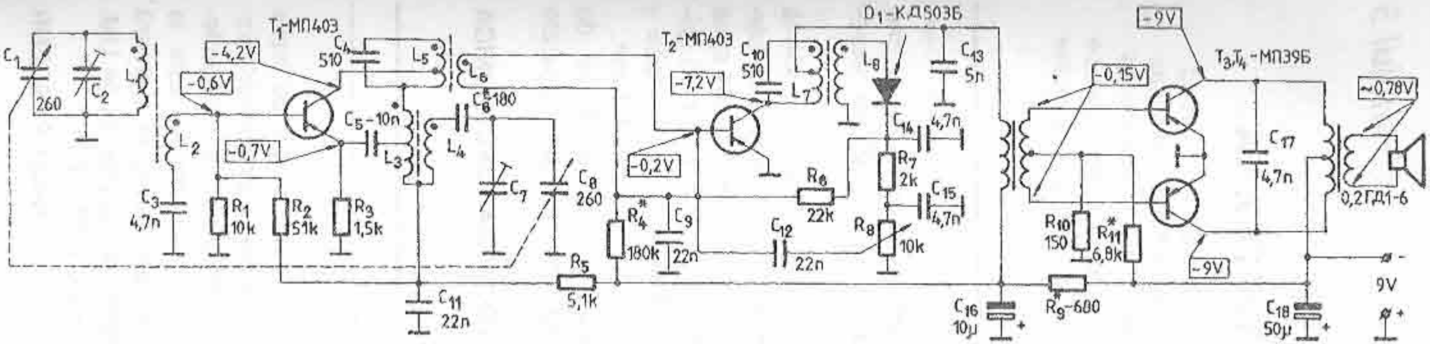
Montajul prezentat în fig. 5.2 permite translatarea gamei undelor lungi în banda de 1600 kHz a unui receptor de unde medii.

Astfel, în schemă apare un amplificator de intrare (BF 194), un mixer (3 N 202) și oscilatorul local (BF 194).

Circuitul de intrare are suport o bară de ferită în care circuitul de acord conține 135 de spire, iar cel de cuplaj 15 spire, ambele din liță RF.

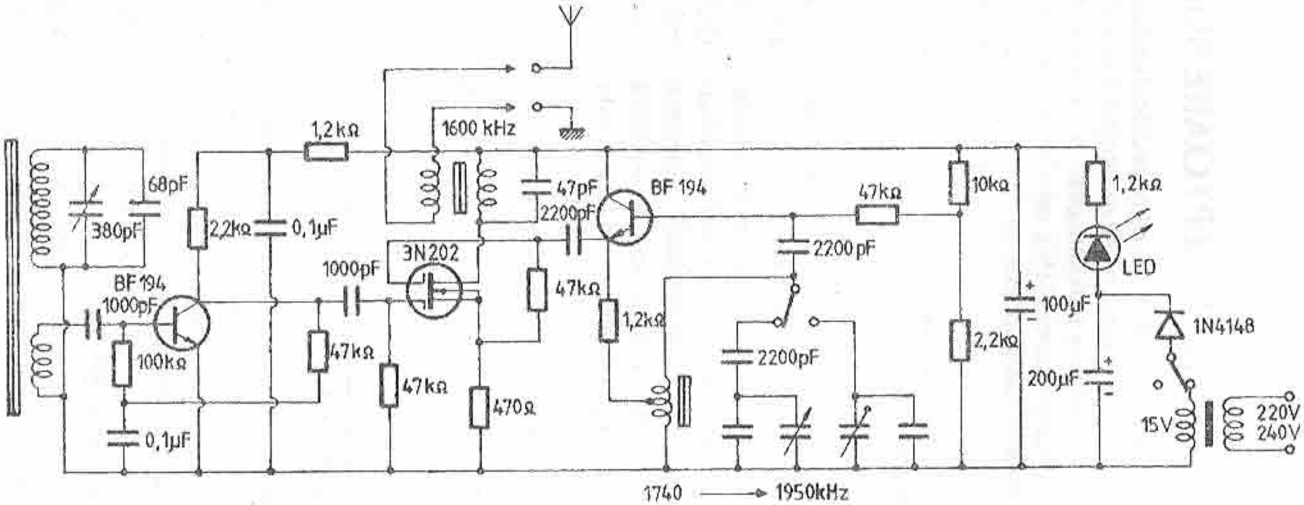
Circuitul din oscilator și cel de ieșire sunt bobine de UM ale receptoarelor obișnuite. Acordul lor se face din miezul de ferită. Priza bobinei oscilatorului este la 1/3 din spire. Ieșirea mixerului se cuplează la borna de antenă a receptorului de UM, fixat pe frecvența de 1600 kHz.

LE HAUT-PARLEUR



T1-МП403
T2-МП403
D1-КД503Б
T3,T4-МП39Б
-4,2V
-0,6V
-0,7V
-7,2V
-0,2V
-0,15V
-9V
-9V
~0,78V
0,2ГД1-6
9V
C1
260
C2
L1
L2
C3 4,7n
R1 10k
R2 51k
R3 1,5k
C4 510
C5-10n
L3
L4
L5
L6
C6 180
C7
C8 260
R4* 180k
C9 22n
R5 5,1k
C11 22n
C10 510
L7
L8
R6 22k
C12 22n
C14 4,7n
R7 2k
C15 4,7n
R8 10k
C13 5n
C16 10μ
R9*-680
R10 150
R11* 6,8k
C17 4,7n
C18 50μ

Fig. 5.1



1600 kHz
1,2kΩ
68pF
380pF
2,2kΩ
0,1μF
BF194
1000pF
100kΩ
0,1μF
1000pF
3N202
47kΩ
47kΩ
470Ω
47pF
2200pF
BF 194
47kΩ
1,2kΩ
47kΩ
2200 pF
2200pF
10kΩ
2,2kΩ
100μF
200μF
1,2kΩ
LED
1N4148
15V
220V
240V
1740
1950kHz

Fig. 5.2

VARIANTA 3

Particularitatea schemei din fig. 5.3 constă în faptul că ea poate fi construită cu piese recuperate. Toate tranzistoarele sunt de tip BC 107, BC 108, BC 170, BC 171 etc.

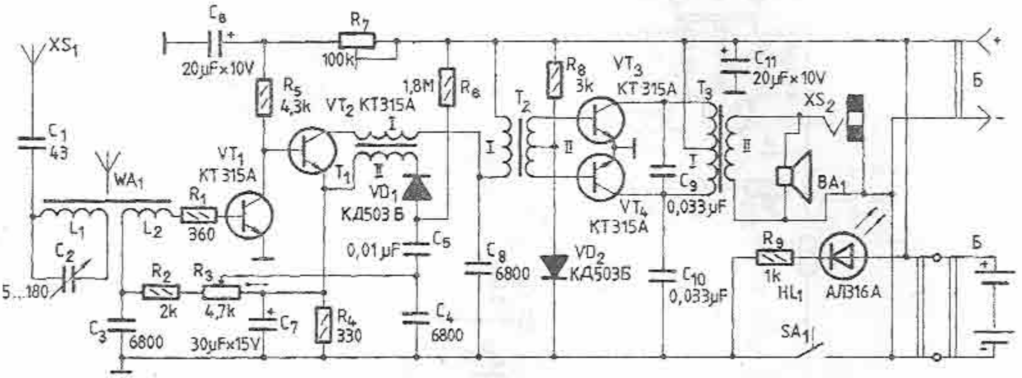


Fig. 5.3

Transformatorul de la tranzistorul T_1 se construiește pe un inel de ferită, unde înfășurarea I are 40 de spire, iar înfășurarea II are 200 de spire, ambele bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,12 mm.

Pe bobina de intrare de la antenă, L_1 are 75 de spire și L_2 are 2 spire pentru recepționarea undelor medii. Alimentarea se face cu o tensiune de 6 V.

RADIO

VARIANTA 4

Pentru „vânătoarea de vulpi" este recomandat receptorul din fig. 5.4, care are o sensibilitate de 13 μV/m și lucrează în banda de 3,5 MHz. Receptorul pentru buna orientare are două antene.

Bobina cadru L_1 are 6 spire din sârmă ∅ 0,6÷0,8 mm, izolate în plastic și introduse într-un ecran din țeavă de cupru. Această țeavă formează un cerc cu diametrul de 280 mm. Lungimea țevii este de aproximativ 945 mm și are diametrul de 8÷10 mm. A doua antenă este un fir lung de 550÷600 mm.

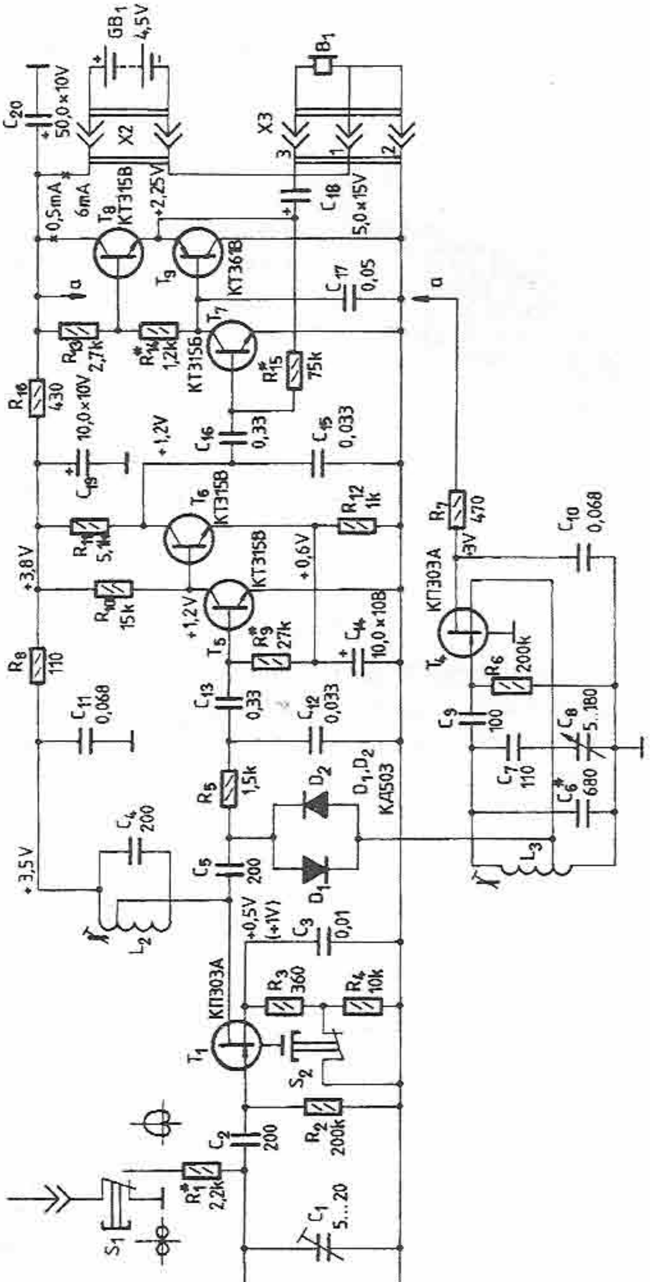
Bobinele L_2 și L_3 sunt construite pe carcase cu miezul de ferită. L_2 are 45 de spire cu priză la spira 15, iar L_3 are 40 de spire cu priză la spira 3.

Pornirea receptorului se realizează prin conectarea mufei de la cască.

Tranzistoarele cu efect de câmp pot fi de tip BF 245, iar celelalte sunt de tip BC 171.

Alimentarea se face cu 4,5 V.

RADIO



L1
S1
R1* 2,2k
C1 5...20
C2 200
R2 200k
S2
T1 КП303А
R3 360
R4 10k
C3 0,01
+0,5V (+1V)
L2
C4 200
+3,5V
C5 200
D1
D2
D1, D2 КД503
R5 1,5k
C11 0,068
R8 110
C12 0,033
C13 0,33
T5 КТ315В
+1,2V
R9* 27k
C14 10,0×10В
+0,6V
R10 15k
+3,8V
R11 5,1k
T6 КТ315В
R12 1k
C19 10,0×10V
+1,2V
C15 0,033
C16 0,33
R16 430
R13 2,7k
R14* 1,2k
T7 КТ315Б
R15* 75k
C17 0,05
T8 КТ315В
T9 КТ361В
0,5mA
6mA
+2,25V
C18 5,0×15V
C20 50,0×10V
X2
GB1 4,5V
X3
B1
a
L3
C6* 680
C7 110
C8 5...180
C9 100
R6 200k
T4 КП303А
3V
R7 470
C10 0,068

Fig. 5.4

VARIANTA 5

Aparatul prezentat în fig. 5.5, de dimensiuni foarte mici, recepționează un post din gama undelor medii, audiția făcându-se în cască.

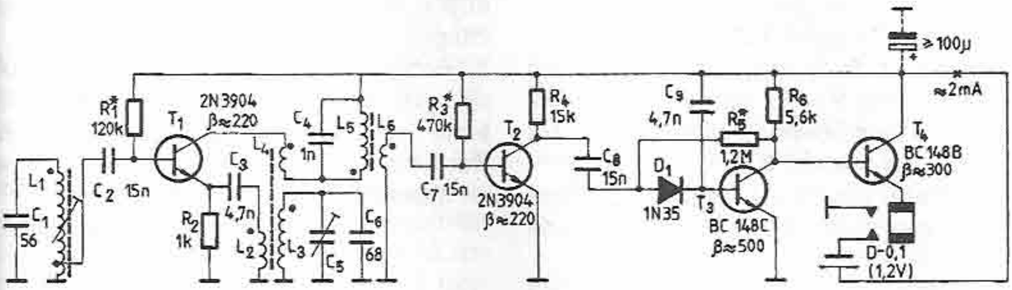


Fig. 5.5

Utilizând componente miniatură și alimentat cu o baterie de acumulator de 1,2 V și 0,1 Ah, aparatul este mai mic decât o cutie de chibrituri.

Primul etaj este un convertor autooscilator; apoi urmează un etaj amplificator FI, detectorul și două etaje AF.

Bobina L_1 are suport o bară de ferită de 47 x 7 x 3 mm și conține 135 de spire (liță 3 x 0,05), cu priză la spira 15.

Oscilatorul este construit pe o carcasă de ferită tip FI, astfel: L_2=12 spire, L_3=140 spire, L_4=16 spire, toate bobinate cu sârmă CuEm Ø 0,1 mm.

Bobinele L_5 și L_6 sunt conținute într-un filtru FI (L_5=72 de spire, L_6=10 spire).

FUNKAMATEUR

VARIANTA 6 — *28 MHz*

Destinat radiogoniometriei, radioreceptorul prezentat în fig. 5.6 (pag. 68) este deosebit de simplu, dar cu eficiență mare.

Tranzistorul T_1 este amplificator RF, după care urmează etajul convertor (T_2). Tranzistoarele T_3 și T_4 sunt amplificatoare FI.

După detecție urmează etajul amplificator de AF.

Bobinele au următoarele date: L_1=11 spire, L_2=2 spire (CuEm Ø 0,5 mm), L_3=25 + 25 spire (CuEm Ø 0,2 mm), L_4=6 spire, L_5=L_6=80 spire, L_7=10 spire.

Alimentarea aparatului se face cu 4,5 V.

RADIO

VARIANTA 7 — *λ=2 m*

Elementul principal al schemei din fig. 5.7 (pag. 69) îl constituie circuitul TA 7792 F, care îndeplinește funcțiile de amplificator RF, mixer, oscilator, amplificator de frecvență intermediară, detector și preamplificator AF.

Circuitul L_1 este acordat pe 145 MHz. Circuitul L_3 este acordat pe 134 MHz, acesta având în paralel dioda 1 SV 50, din care se face acordul în bandă. Filtrul ceramic are frecvența de trecere de 10,7 MHz.

Circuitul IC3 este stabilizator de tensiune, iar IC2 este amplificator audio.

JARL NEWS

VARIANTA 8

Aparatul prezentat în fig. 5.8 (pag. 70) este destinat recepției emisiunilor MF din gama UUS.

Elementul principal al acestui receptor este circuitul integrat A 283.

Semnalul de la antenă este amplificat de tranzistorul VT1 și apoi aplicat etajului VT2, care este convertor-autooscilator. Pe bobina L_7 se obțin 10,7 MHz.

Celelalte funcții de limitare, discriminare și amplificare AF sunt îndeplinite de circuitul A 283.

Acordul fin al oscilatorului se face cu dioda varicap KA 213, a cărei tensiune se obține din oscilatorul realizat cu circuitul integrat 4001.

Bobinele au următoarele date: L_1=3,75 spire; L_2=6,75 spire; L_3=2,75; L_4=L_5=13 spire, toate bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,8 mm. Bobinele sunt fără carcasă, bobinate pe un diametru de 5 mm cu pas de 0,8 mm.

FUNKAMATEUR

VARIANTA 9 *f=27 MHz*

Receptorul din fig. 5.9 lucrează cu modulație AM pe canal fix și are ca element de bază circuitul integrat A 283 D.

Montajul se pretează foarte bine a fi utilizat într-un sistem de radiocomunicații de tip radiotelefon, deoarece atât oscilatorul local cât și circuitul de frecvență intermediară sunt determinate de elemente piezoelectrice.

Frecvența oscilatorului local este cuprinsă între 26,550 MHz și 26,685 MHz, deci se pot recepționa emisiunile posturilor din gama 27,005 MHz ÷27,140 MHz. Bobinele din receptor au următoarele date constructive: L_1= 3 spire; L_2=3 + 4 spire, cuplată cu L_3 (3 spire); L_4=8 spire; L_5= 1 spiră. Toate aceste bobine sunt construite din sârmă CuEm ∅ 0,25 mm, pe carcase cu diametrul de 7,5 mm cu miez de ferită.

Bobinele L_6 și L_7 constituie un transformator FI=455 kHz (L_6=154 spire, L_7=30 spire). L_8 este un circuit acordat pe 455 kHz, format din două înfășurări cu 76 + 76 de spire din sârmă CuEm 0,08 mm. Șocul T_1 are 4 spire pe un

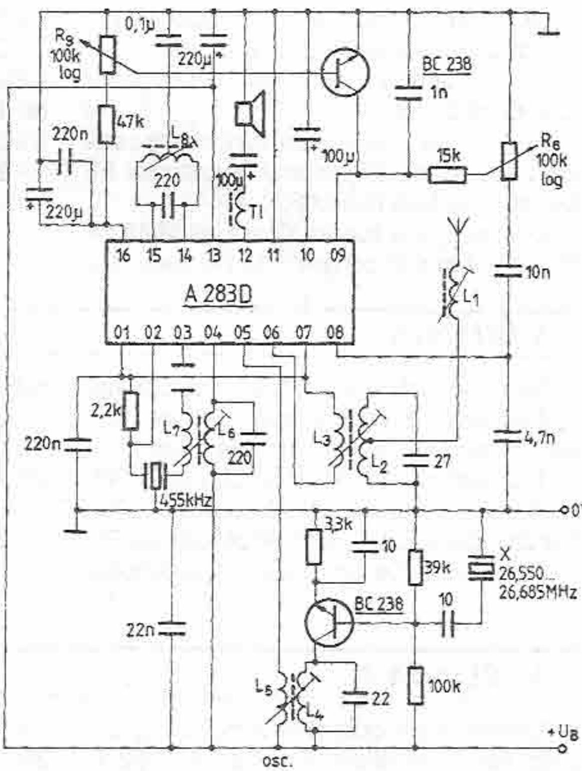


Fig. 5.9

tor de ferită. Alimentarea se face cu 9÷12 V. De menționat că circuitul A 283 D este echivalent cu circuitul TDA 1083 Telefunken.

AMATÉRSKÉ RADIO

VARIANTA 10 — *λ=80 m*

Receptorul din fig. 5.10.a (pag. 71) are la bază un circuit TCA 440 sau A 244 care îndeplinește funcțiile de amplificator RF, oscilator local, mixer și amplificator FI.

Bobinele L_1 și L_2 au câte 14 spire bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,2 mm; L_3=5 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,2 mm (bobinate peste L_2); L_4=36 spire (două secțiuni a 18 spire) bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,15 mm; L_5=10 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,15 mm, bobinate peste L_4.

Toate bobinele se construiesc pe carcase de la transformatoare FI – MF. Cele două diode limitatoare se pot înlocui cu 1N914. Sensibilitatea receptorului este ajustată din potențiometrul de 2,5 kΩ.

Acordul se face prin reglarea oscilatorului.

În fig. 5.10.b (pag. 71) este redată schema cablajului imprimat cu amplasarea pieselor componente pe placă.

FUNKAMATEUR

VARIANTA 11

Receptorul prezentat în fig. 5.11.a se remarcă prin faptul că folosește ca element principal circuitul integrat specializat TDA 1083.

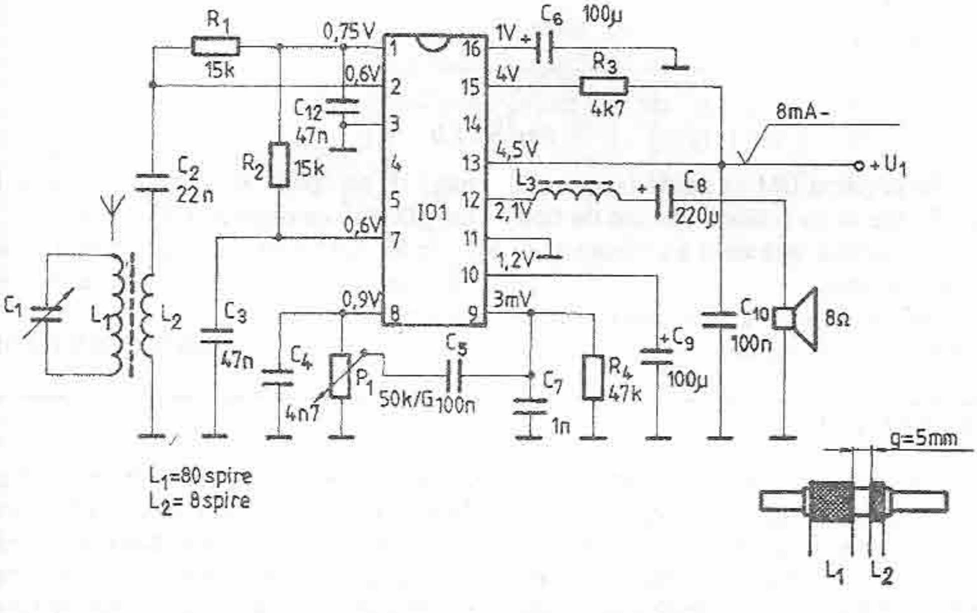


Fig. 5.11.a

Interesant este faptul că, pentru a realiza un radioreceptor, după cum se observă și din schema electrică, la acest circuit trebuie să atașăm un mic număr de componente și, în special, circuitul de intrare.

Pentru recepționarea undelor medii, circuitul de intrare se construiește pe o bară de ferită cu diametrul de 10 mm și lungimea de 100 mm, la care L_1 are 80÷100 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, iar bobina L_2 are 30 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, ambele bobinate pe un mic suport de ferită.

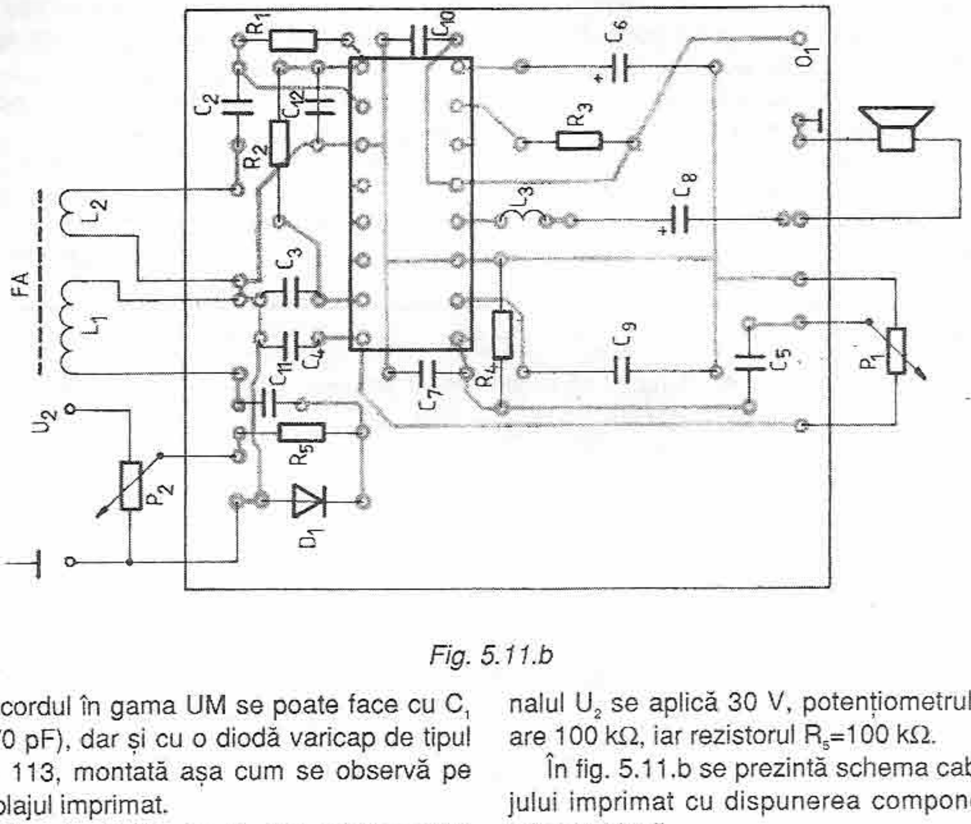


Fig. 5.11.b

Acordul în gama UM se poate face cu C_1 (270 pF), dar și cu o diodă varicap de tipul BB 113, montată așa cum se observă pe cablajul imprimat.

La circuit, U_1=4,5 V, dar când acordul se face cu diodă varicap, atunci la terminalul U_2 se aplică 30 V, potențiometrul P_2 are 100 kΩ, iar rezistorul R_5=100 kΩ.

În fig. 5.11.b se prezintă schema cablajului imprimat cu dispunerea componentelor pe placă.

AMATÉRSKÉ RADIO

VARIANTA 12

Semnalul de la antenă, în cazul schemei prezentate în fig. 5.12 (pag. 72), este mixat de un tranzistor MOS-FET tip BF 900, în circuitul de drenă obținându-se o frecvență de 455 kHz. Acest produs de modulație este trecut prin filtrul ceramic și amplificat tot de un tranzistor tip BF 900, tranzistor la care se poate regla manual amplificarea prin polarizarea unei porți. Următorul etaj primește și semnal pentru refacerea purtătoarei la emisie SSB. De remarcat modul cum este construit oscilatorul de 455 kHz.

Bobina de intrare L_1 are 11 spire din

sârmă CuEm ∅ 0,5 mm, dacă C_1=100 pF. Bobina L_2 are 45 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, pentru C_2=470 pF, ambele bobine realizându-se pe carcasă pentru US de la radioreceptoare. Transformatoarele FI sunt de producție industrială.

Oscilatorul lucrează pe o frecvență cuprinsă între 3995 și 4255 kHz, pentru a se acoperi recepția posturilor din gama de 3,5÷3,8 MHz.

AMATÉRSKÉ RADIO

VARIANTA 13 — *RECEPTOR MA*

Cu circuitul integrat TCA 440 se poate construi un receptor MA ca acela prezentat în fig. 5.13, la care acordul se realizează cu diode varicap.

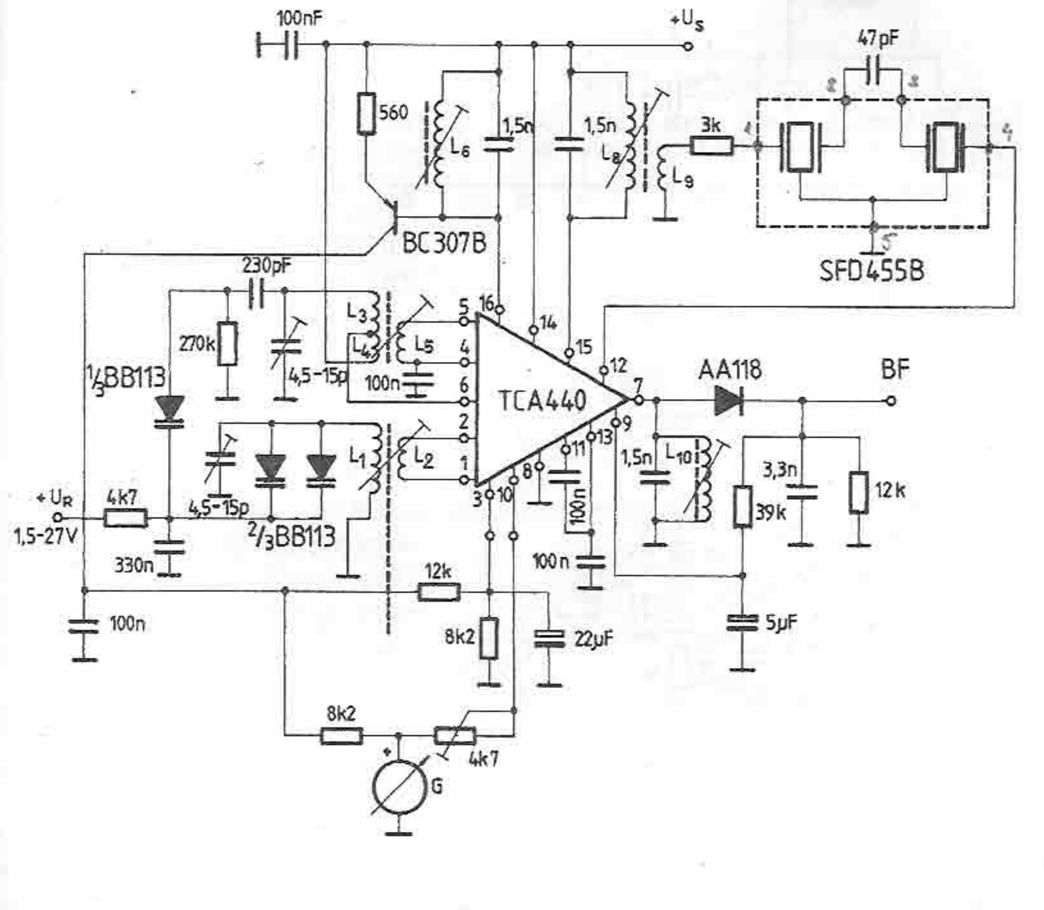


Fig. 5.13

Circuitul de intrare este realizat pe o bară de ferită și conține bobinele L_1 și L_2. Aici L_1 conține 105 spire, iar L_2 conține 7 spire, ambele bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm. Conectarea la circuitul integrat se realizează prin intermediul pinilor 1 – 2.

Oscilatorul local, conectat la pinii 4 – 5 – 6, conține bobinele L_3 (80 de spire bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,08÷0,04 mm), L_4 (35 de spire), L_5 (15 spire ∅ 0,1 mm).

Bobinele oscilatorului se fixează pe o carcasă prevăzută cu miez de ferită, carcasă specială pentru oscilatorul UL.

Bobinele L_6 și L_3 au câte 70 de spire și sunt transformatoare FI – 455 kHz. Bobina L_9, de cuplaj cu filtrul ceramic, are 22 de spire.

Bobina L_{10} are 70 de spire.

LE HAUT PARLEUR

VARIANTA 14 — *TDA 7000*

Interesul pentru utilizarea circuitului TDA 7000 este destul de mare și mulți cititori doresc să cunoască modul de utilizare al acestuia.

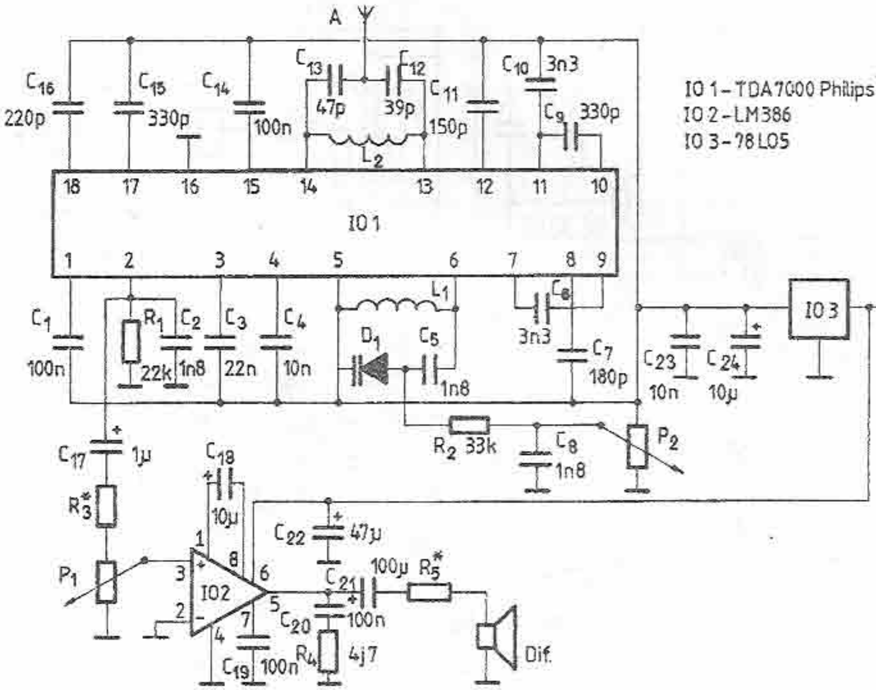


Fig. 5.14

Cu acest circuit se poate realiza un radioreceptor în gama UUS, ca acela prezentat în fig. 5.14, indiferent de normă, deci până la 110 MHz, acordul circuitelor făcându-se cu diodă varicap.

Cele două bobine au câte 4 spire din sârmă CuEm ∅ 0,5 mm bobinate cu diametre de 5 mm, alimentarea făcându-se cu 9 V. Volumul audiției se reglează din P_1, iar acordul pe frecvență din P_2.

AMATERSKE RADIO

VARIANTA 15

Pentru receptoarele ce funcționează în gama UUS, mono, miniatură, firma MBLE a creat o familie de circuite integrate mai deosebite. Particularitatea acestor circuite este aceea de a utiliza o frecvență intermediară joasă, de numai 70 kHz. La această frecvență se pot utiliza filtre RC în loc de bobine.

În schema internă a circuitului integrat sunt incluse circuite specializate de muting și de comprimare la 15 kHz a deviației maxime de frecvență.

Pe baza acestei concepții se poate realiza un receptor în gama UUS (fig. 5.15) cu numai câteva componente.

Circuitul integrat TDA 7000 și versiunea sa miniaturizată TDA 7010 conduc la următoarele performanțe:

- tensiune de alimentare: 3÷4,5 V;
- curent maxim consumat: 8 mA;
- sensibilitate la antenă: 1,5 μA;
- semnal AF: ≥ 75 mV;
- distorsiune armonică: ≤ 2,5 %.

Schema conține un circuit de intrare acordat în mijlocul benzii dorite (CCIR/OIRT), un circuit acordat oscilator, de unde se realizează și acordul, și o serie de condensatoare de decuplare.

Bobina L_1 are 8 ÷ 10 spire din sârmă CuEm ∅ 0,8 mm, bobina având un diametru de 5 mm.

Bobina L_2, de 56 nH, are circa 10 spire din sârmă CuEm ∅ 0,8 mm și un diametru de 5 mm, cu miez de ferită.

C_v=5 ÷ 50 pF.

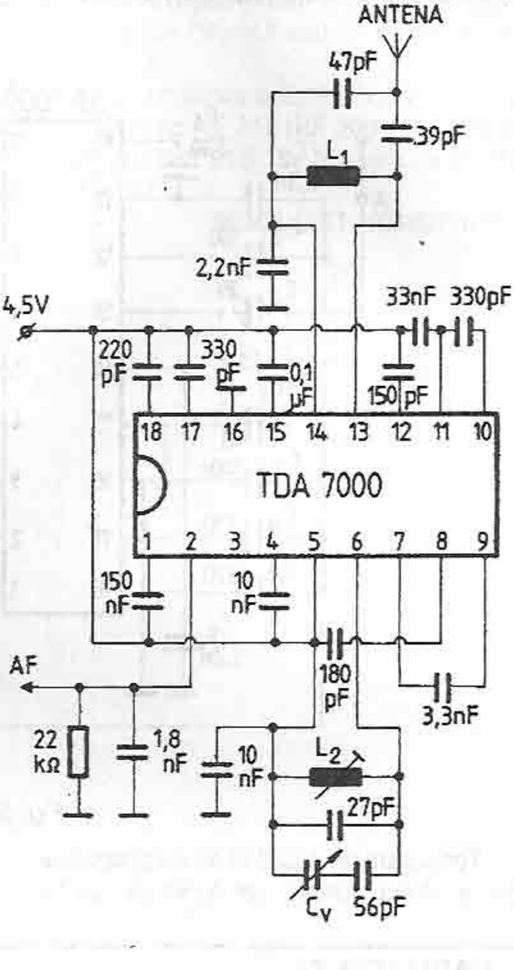


Fig. 5.15

VARIANTA 16

Cu circuitul integrat TDA 7000 se poate construi un receptor (fig. 5.16), în gama UUS, foarte simplu și fără mari probleme de acordare. Semnalul de la antenă trece prin filtrul $L_1/C_4/C_5$, ce atenuează frecvențele din afara benzii UUS, și se aplică eta-

jului de intrare HF al circuitului integrat. Un mixer aduce semnalul pe frecvența de 70 kHz. Frecvența intermediară este amplificată, filtrată și limitată. Mai departe, este aplicată direct și, respectiv, defazată prin C_9, unui etaj comparator ce comandă circuitul de blocare a sunetului (poate fi devalidat cu comutatorul S1). Semnalul este apoi demodulat și se obține și tensiunea AFC. Acordul se realizează în circuitul oscilatorului, cu dioda VD1 și cu tensiunea de acord U_{abst}. Bobinele L_1, L_2 sunt realizate cu conductor CuAg Ø 5 mm, având 4 înfășurări în aer, dioda VD1 poate fi BB 109 sau similară, condensatoarele sunt ceramice.

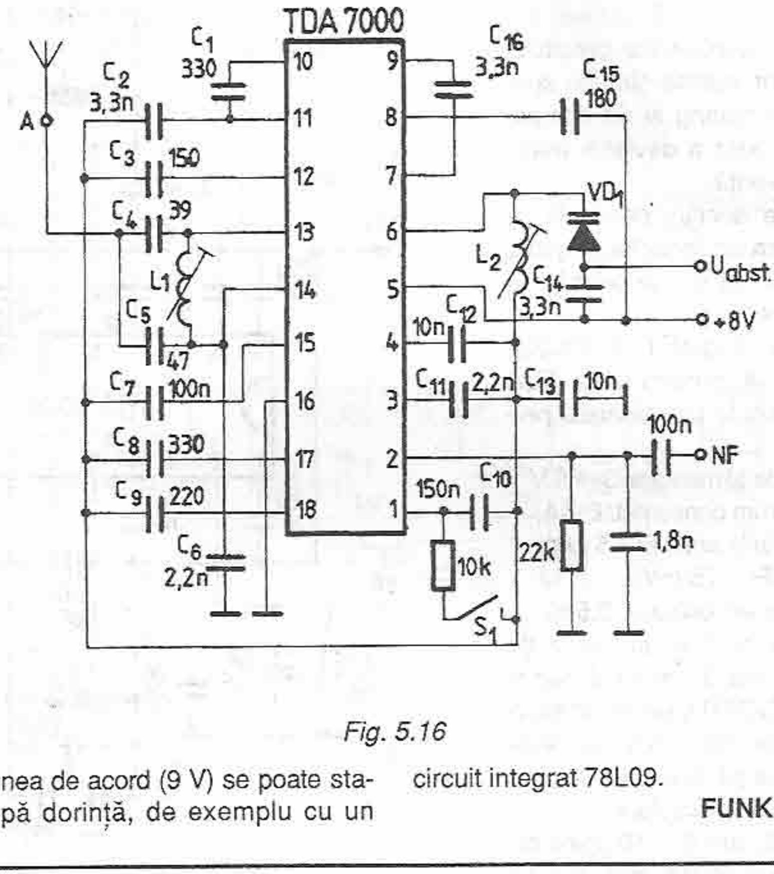


Fig. 5.16

Tensiunea de acord (9 V) se poate stabiliza, după dorință, de exemplu cu un circuit integrat 78L09.

FUNK AMATEUR

VARIANTA 17 — *SH 80*

Sub acest titlu, în fig. 5.17.a (pag. 73) este prezentat un receptor pentru banda de 80 m, destinat radioamatorilor. Selectivitatea receptorului este asigurată de un filtru piezoceramic de 455 kHz.

Tranzistorul VT1 este mixer, VT2 oscilator local, iar VT6 oscilator pentru telegrafie. VT2 și VT3 amplifică semnalul FI de 455 kHz, iar VT4 este detector-amplificator AF. Bobinele sunt construite astfel: L_1= 8 spire, L_2=75 spire (sârmă Ø 0,3 mm); L_3= 4 spire; L_4=67 spire, tot cu sârmă Ø 0,3 mm (bobinaj L_3 peste L_4); L_5 – L_6 și L_7 – L_8 – filtre 455 kHz din radioreceptoare; L_9=54

spire, L_{10}=8 spire bobinate cu sârmă CuEm Ø 0,08 mm (pe corp de transformatoare FI).

În fig. 5.17.b (pag. 73) este redată schema de realizare a circuitului imprimat.

FUNKAMATEUR

VARIANTA 18 — *Rx - 3,5 MHz*

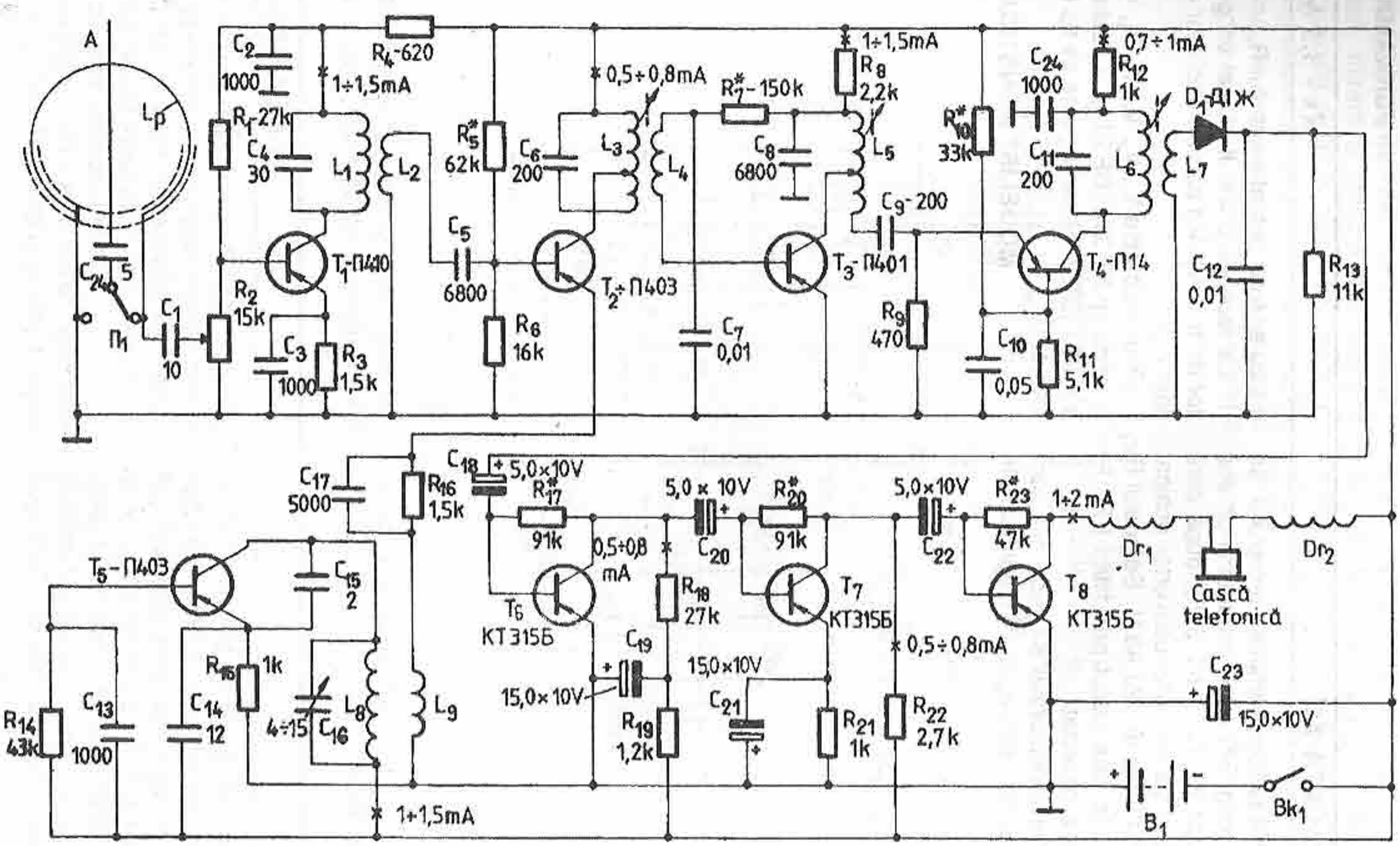
Destinat radiogoniometriei, receptorul din fig. 5.18 (pag. 74) este format dintr-un etaj amplificator RF (V_1 – KT 315), după care urmează etajul oscilator-convertor echipat cu circuitul integrat K2J A371. Semnalul FI de 465 kHz este trecut prin filtrul PF 1P, amplificat și detectat.

Acordul receptorului se face din condensatorul C_{14}, iar reglarea amplificării în FI, cu ajutorul potențiometrului R_{17}.

La recepție poate fi utilizat un generator de ton ($V_4 \div V_7$) sau un oscilator cu bătăi (V_{12}).

Tranzistoarele V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_{10}, V_{12} sunt de tip KT 315 (BF 214); V_{11} este de tip KP 303 (BF 215), iar V_{13} este de tip MP 42 (AC 180).

MODELIST KONSTRUKTOR



A
L_p
C_2 1000
R_4-620
1÷1,5mA
R_1-27k
C_4 30
L_1
L_2
T_1-П410
C_{24} 5
$П_1$
C_1 10
R_2 15k
C_3 1000
R_3 1,5k
C_5 6800
R_5^* 62k
R_6 16k
C_6 200
L_3
0,5÷0,8mA
T_2÷П403
L_4
C_7 0,01
R_7^*-150k
C_8 6800
R_8 2,2k
1÷1,5mA
L_5
C_9-200
T_3-П401
R_9 470
R_{10}^* 33k
C_{10} 0,05
C_{24} 1000
C_{11} 200
R_{12} 1k
0,7÷1mA
L_6
T_4-П14
R_{11} 5,1k
D_1-Д1Ж
L_7
C_{12} 0,01
R_{13} 11k
C_{17} 5000
R_{16} 1,5k
C_{18} 5,0×10V
R_{17}^* 91k
0,5÷0,8 mA
T_6 KT315Б
5,0 × 10V
C_{20}
R_{18} 27k
C_{19}
15,0×10V
R_{19} 1,2k
R_{20}^* 91k
T_7 KT315Б
15,0×10V
C_{21}
R_{21} 1k
5,0×10V
C_{22}
0,5÷0,8mA
R_{22} 2,7k
R_{23}^* 47k
T_8 KT315Б
1÷2 mA
Dr_1
Cască telefonică
Dr_2
C_{23} 15,0×10V
B_1
Bk_1
T_5-П403
C_{15} 2
R_{14} 43k
C_{13} 1000
C_{14} 12
R_{15} 1k
C_{16} 4÷15
L_8
L_9
1÷1,5mA

Fig. 5.6

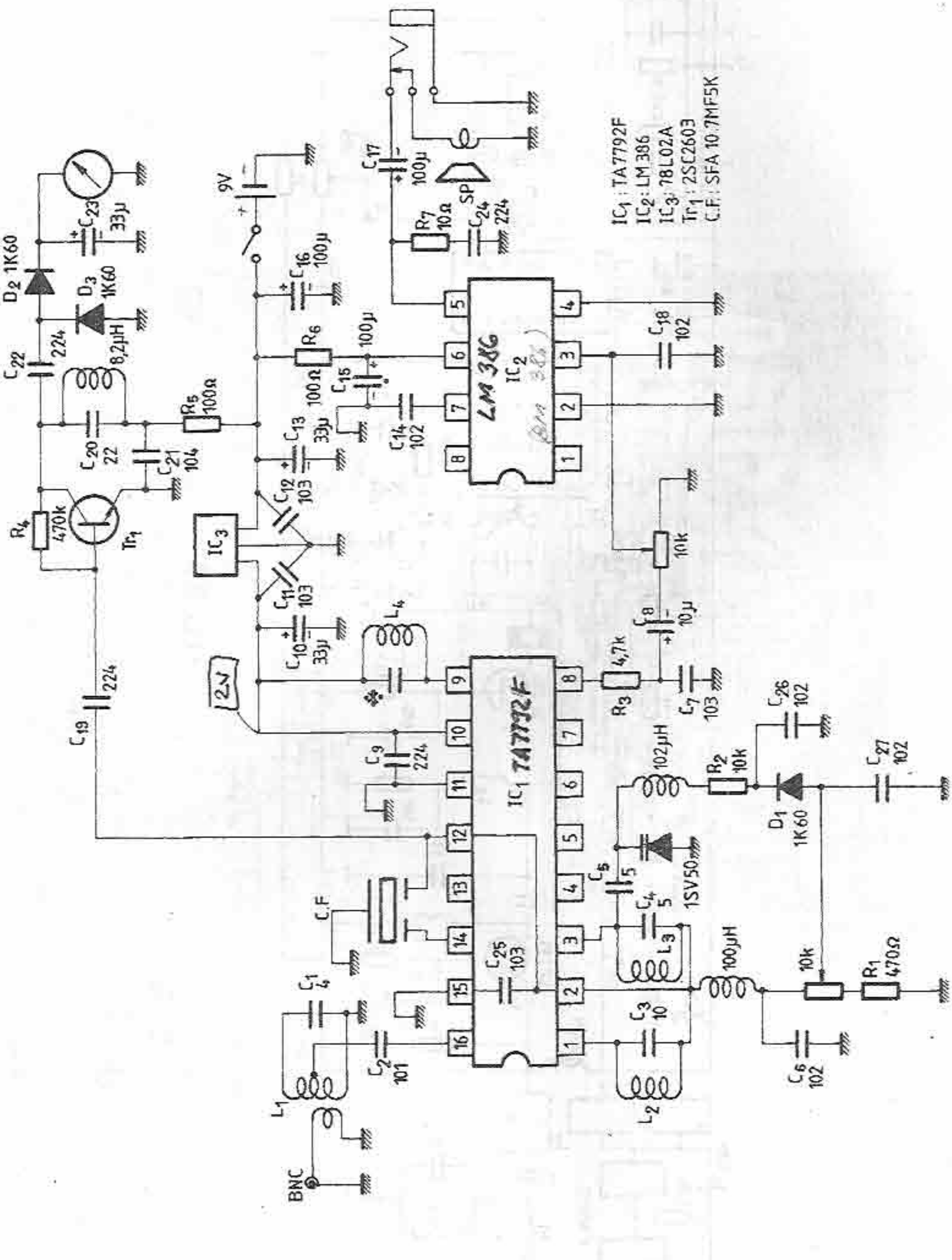


Fig. 5.7

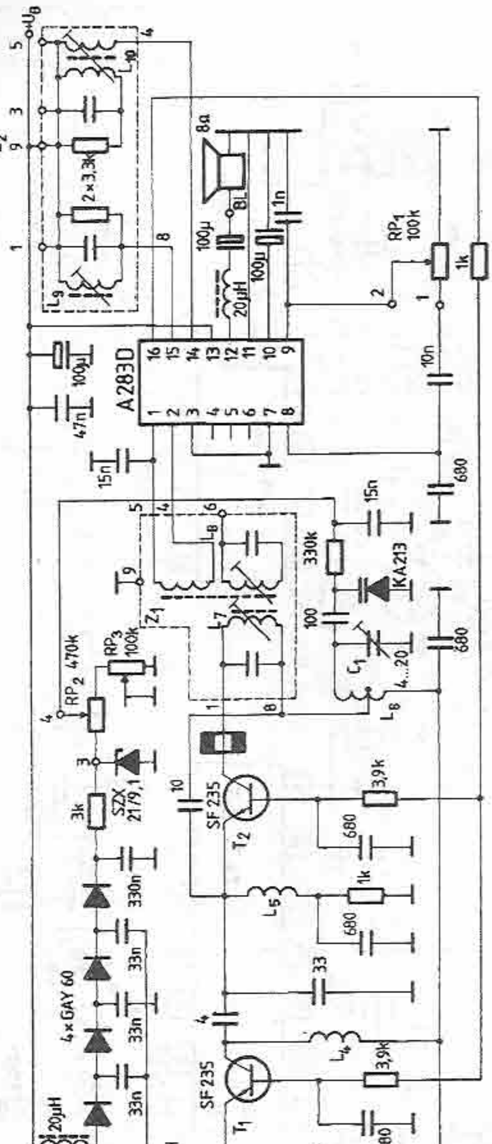


Fig. 5.8

L1 =
L2 =
L3 =
L4 =
L5 =

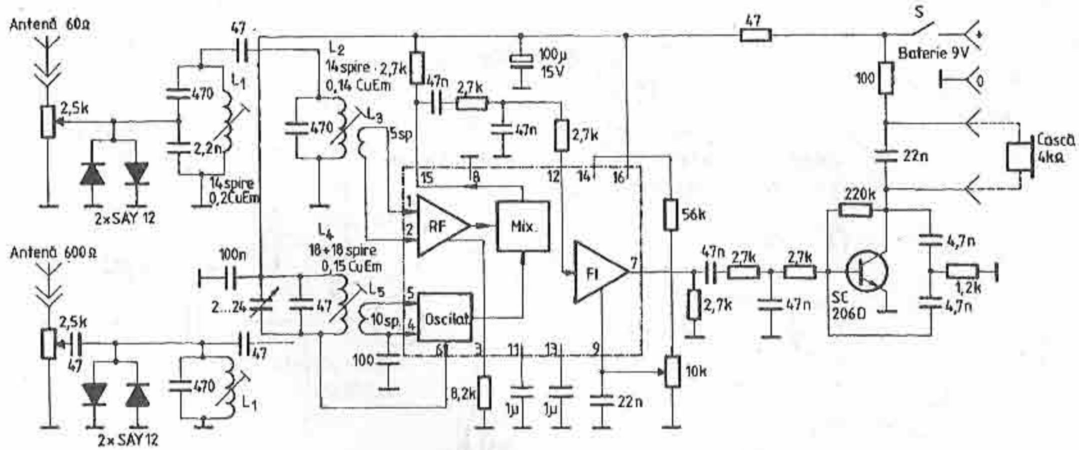


Fig. 5.10.a

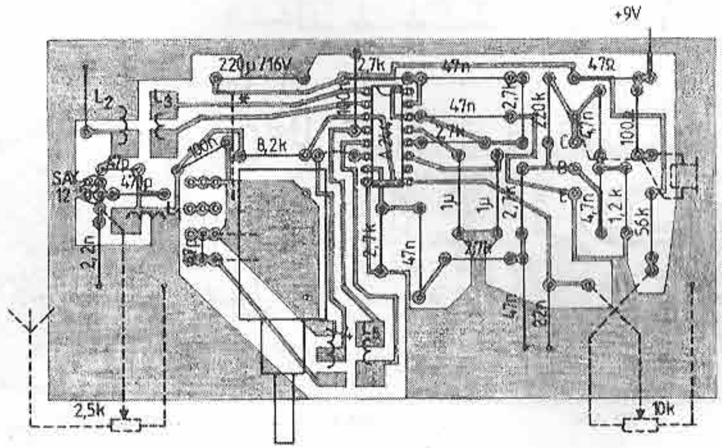


Fig. 5.10.b

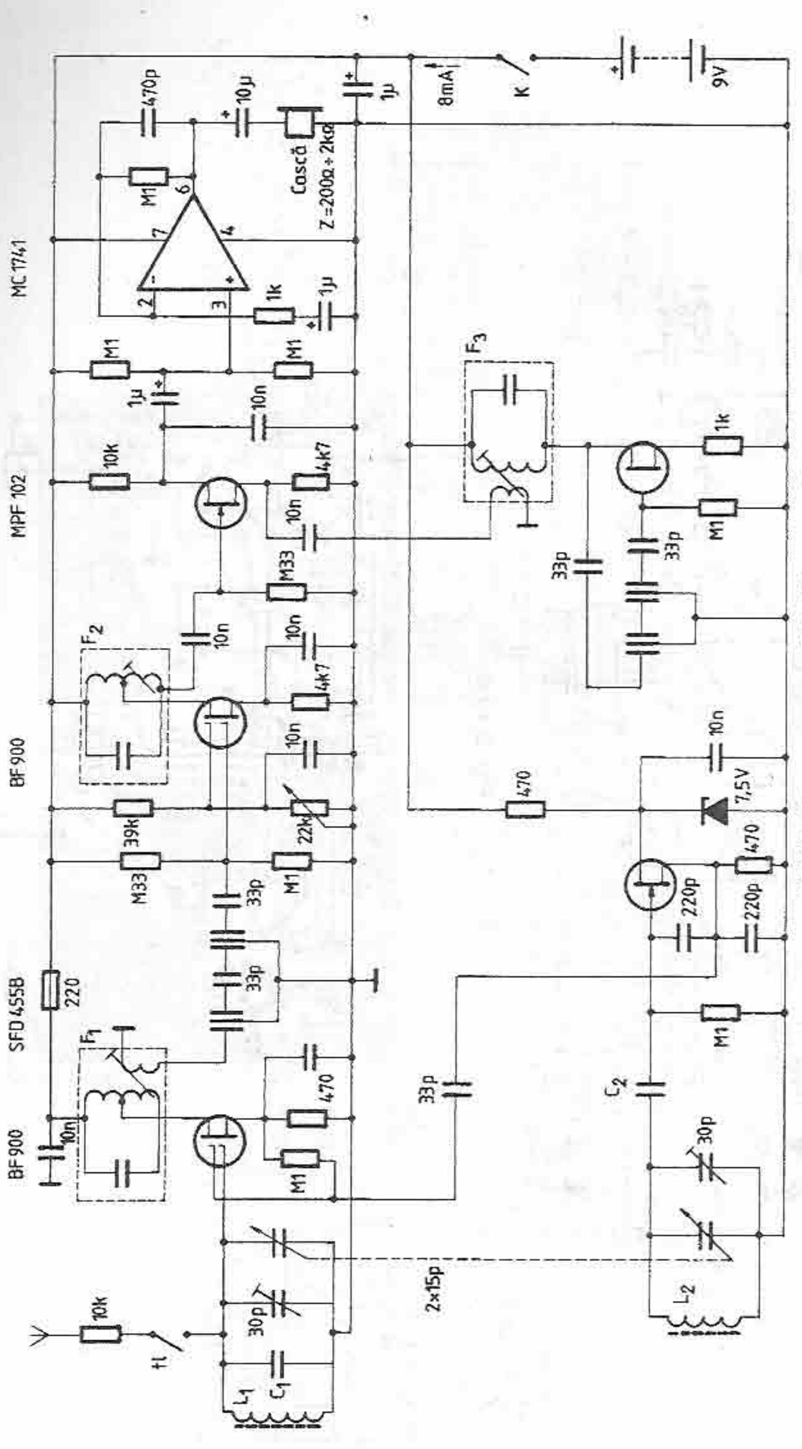

BF 900
SFD 455B
BF 900
MPF 102
MC 1741
10k
tl
L1
C1
30p
2x15p
F1
10n
220
M1
470
33p
M33
39k
22k
F2
4k7
10n
M1
1µ
1k
2
3
7
6
4
470p
10µ
Cască
Z=200Ω÷2kΩ
8mA
K
9V
F3
L2
C2
M1
220p
470
ZD
7,5V
1k
MPF 102
SFD 455B
MPF 102

Fig. 5.12

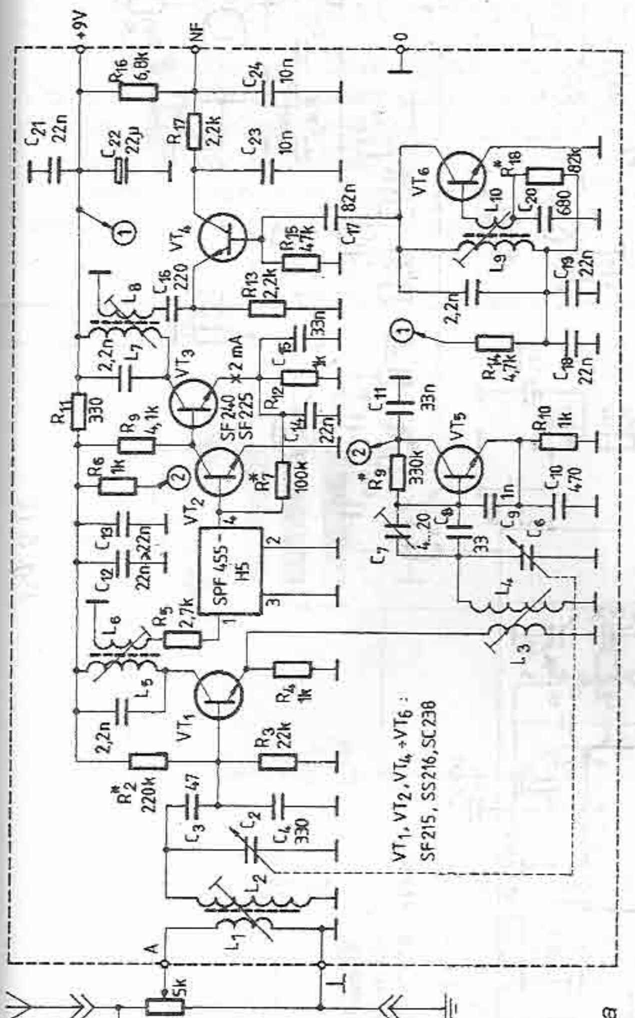


Fig. 5.17.a

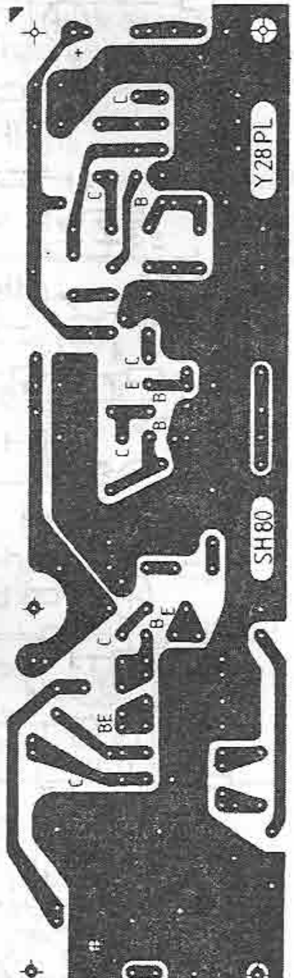


Fig. 5.17.b

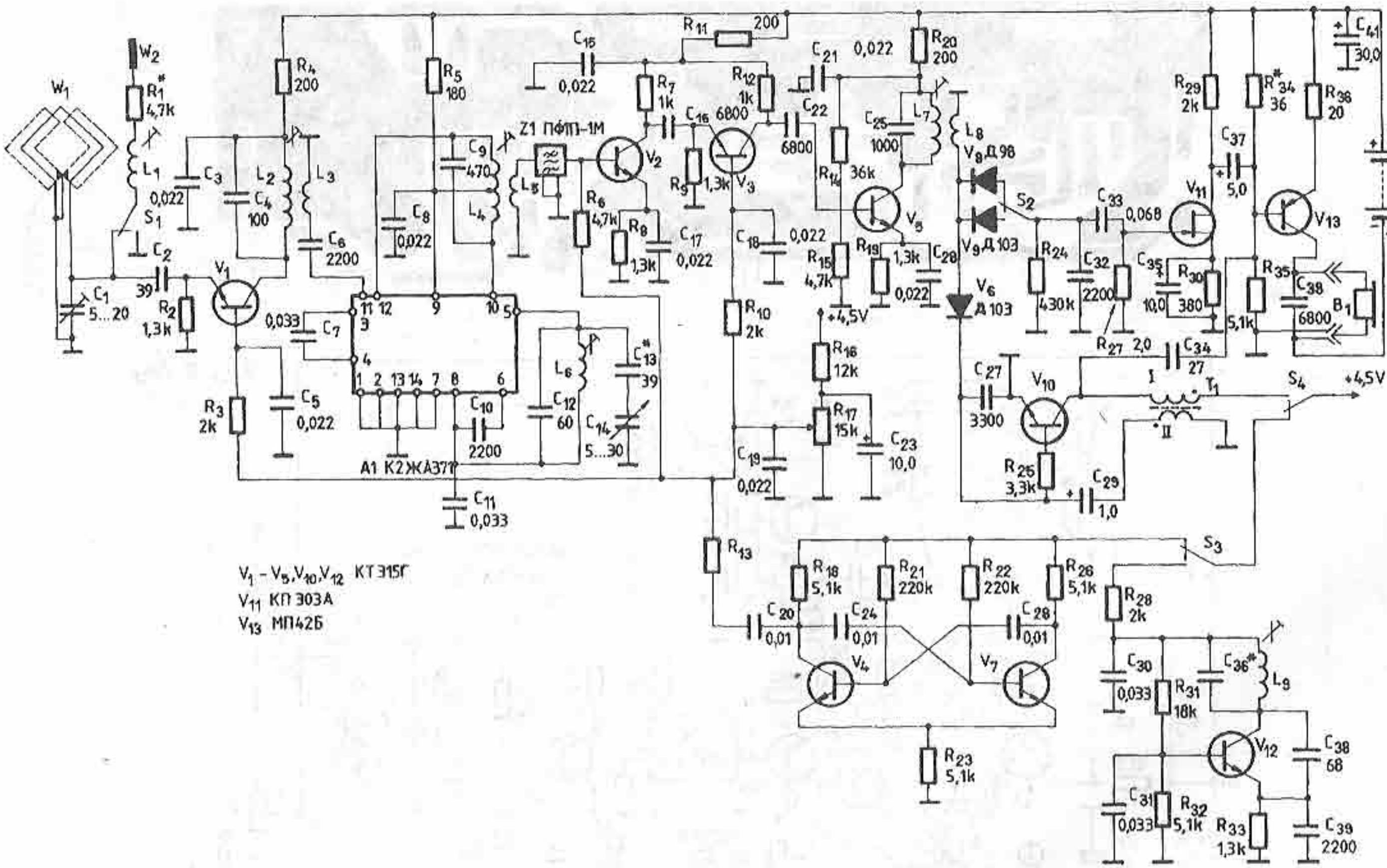

Z1 ПФП-1М
A1 K2ЖA371
V1 - V5,V10,V12 KT315Г
V11 KП303A
V13 MП42Б
+4,5V

Fig. 5.18

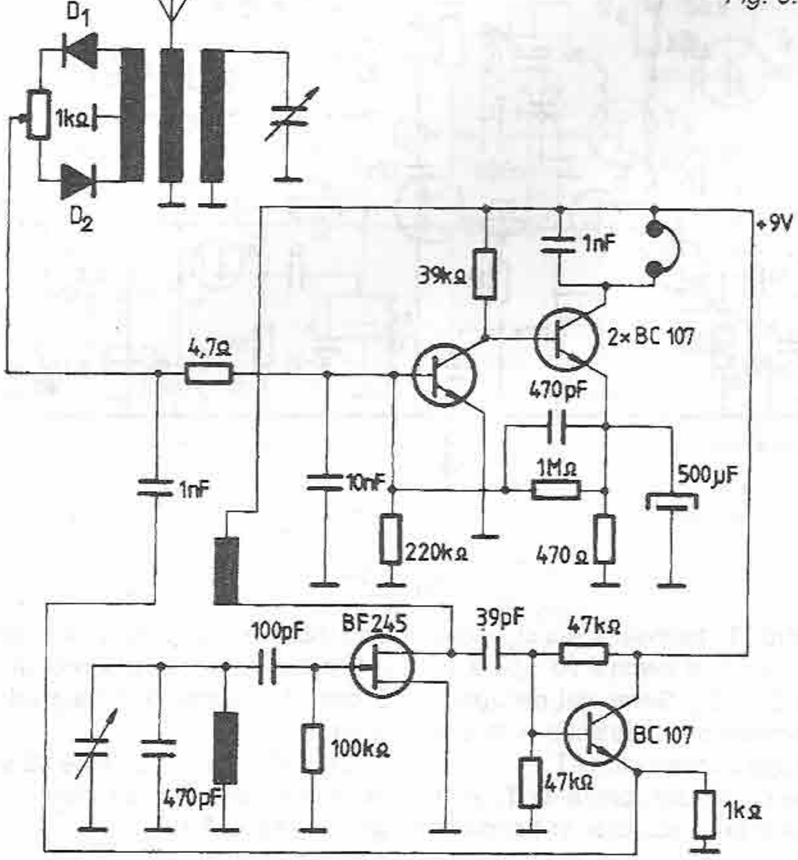
Capitolul 6

RADIORECEPTOARE SINCRODINĂ

Receptoarele de tip sincrodină constituie un caz particular de receptor superheterodină (cu oscilator local) în care frecvența oscilatorului (f_h) este egală cu frecvența semnalului recepționat (f_s); în acest fel, mixerul receptorului devine un detector sincron multiplicativ (cu o bună sensibilitate), acesta dând la ieșire direct semnalul demodulat. Rezultă că receptorul nu va avea în structura sa etaje amplificatoare de frecvență intermediară (receptor cu frecvență intermediară nulă), ci numai etaje de audiofrecvență.

VARIANTA 1

Fig. 6.1



Apreciate în ultimul timp sunt și receptoarele cu mixare directă. Oscilatorul local (fig. 6.1) generează chiar purtătoarea postului recepționat și, după mixare, se obține chiar componenta de audiofrecvență. Marele avantaj al receptorului constă în faptul că funcționează bine la toate genurile de emisiuni: AM, SSB, CW.

Detaliile constructive ale bobinelor depind de posibilitățile fiecărui radioamator. Receptorul funcționează bine atât în banda de 80 m, cât și în banda de 10 m. Diodele sunt de tip 1 N 914 sau EFD 108.

FUNKAMATEUR

VARIANTA 2

De la antenă (fig. 6.2), semnalul este aplicat unui etaj cu tranzistor FET (T_1), montat în sursa altui tranzistor FET (T_2). Prin circuitul oscilant din drena lui T_2, semnalul de 144 MHz este aplicat detectorului format din diodele D_1 și D_2.

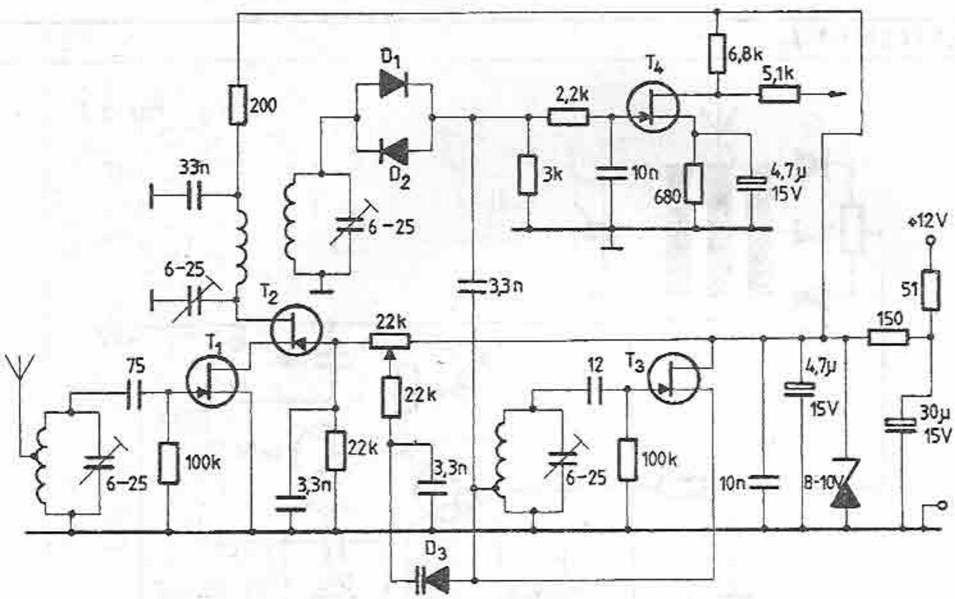


Fig. 6.2

Tranzistorul T_3 formează etajul oscilatorului local, al cărui semnal se aplică tot pe diodele D_1 – D_2. Semnalul de audiofrecvență rezultat după detecție este amplificat de etajul cu tranzistorul T_4.

Circuitele din intrare, drena lui T_2 și intrarea în mixer sunt acordate în banda de 2 m. Bobinele au 6 spire din sârmă CuAg Ø1 mm, cu pas 1 mm și diametrul bobinei 6 mm. Pe bobina de intrare priza este la spira 2.

Oscilatorul lucrează între 72 și 73 MHz, acordul făcându-se cu dioda varicap D_3 (BB 139 sau BA 105).

Bobina din oscilator are 8 spire din sârmă CuAg ∅ 1 mm, cu pas 1 mm și diametrul bobinei 6 mm, priza este la spira 3 (eventual se schimbă prin tatonări).

Diodele D_1 – D_2 sunt 1 N 4148, iar tranzistoarele sunt de tip BF 245, 2N 3819.

Din ieșirea lui T_4 semnalul se aplică unui amplificator audio.

Receptorul funcționează pe AM, CW și SSB.

RADIO COMMUNICATION

MINIRECEPTOR UKW

Circuitul prezentat în fig. 6.3 se remarcă prin simplitate și calitatea recepției, chiar dacă sensibilitatea nu este dintre cele mai bune. Modul de lucru se deosebește principial de cel clasic. Nucleul este oscilatorul sincronizabil construit cu T_2 și T_3.

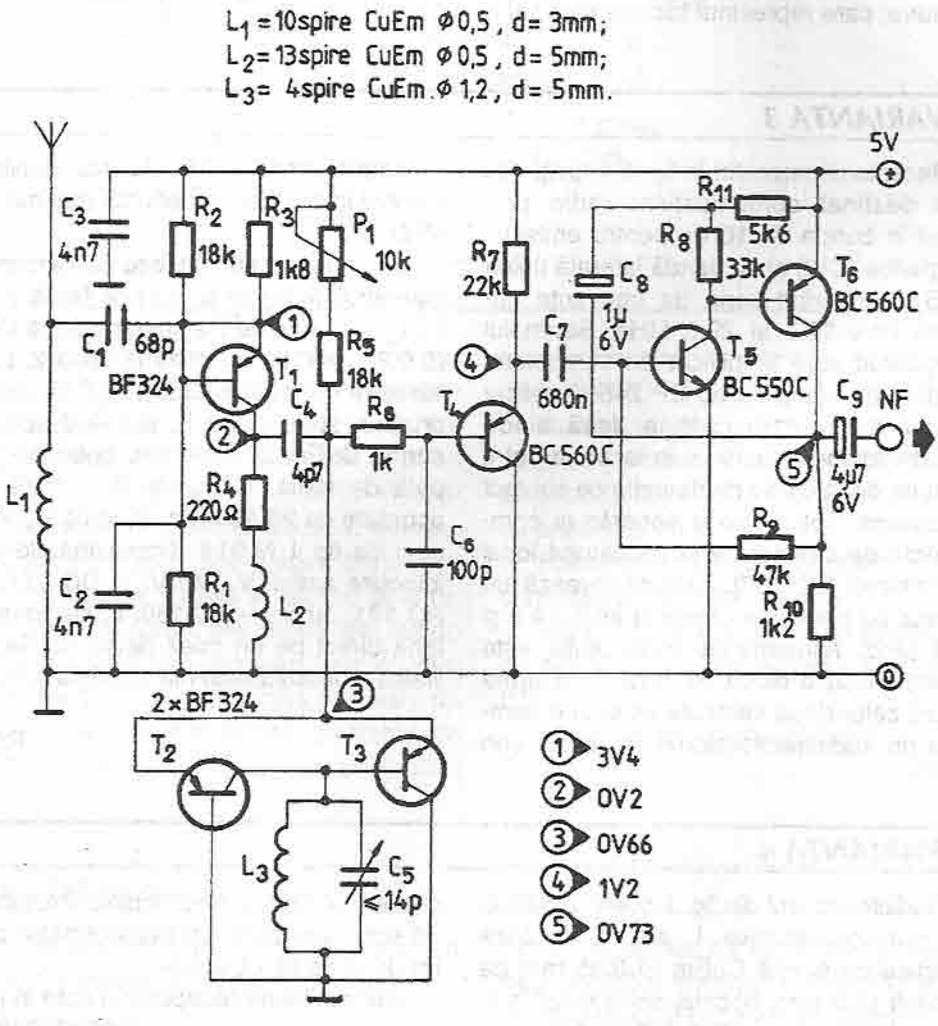


Fig. 6.3

Frecvența sa este „trasă" de frecvența semnalului recepționat, amplificat de etajul HF cu T_1. În principiu se poate renunța la etajul HF (amplificare de bandă largă), iar semnalul se poate aplica prin C_4 direct oscilatorului. Aceasta duce, totuși, la scăderea sensibilității.

Frecvența oscilatorului, acordabilă cu C_5 în domeniul 87÷108 MHz, urmărește schimbările de frecvență ale semnalului emițătorului. Pentru demodularea MF se folosește același oscilator (T_2, T_3) obținându-se o tensiune proporțională pe P_1/R_5. Această tensiune, care reprezintă tocmai semnalul audio, este filtrată trece-jos (R_6 / C_6) și amplificată ($T_4 \div T_6$).

Datele bobinelor sunt: L_1 – 10 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,5 mm și diametrul de 3 mm; L_2 – 13 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,5 mm și diametrul de 5 mm; L_3 – 4 spire cu sârmă CuEm ∅ 1,2 mm și diametrul de 5 mm.

P_1 se reglează pentru o calitate optimă a recepției, iar cu C_5 se reglează frecvența semnalului de recepționat. La ieșire se poate cupla, practic, orice amplificator final audio.

VARIANTA 3

Receptorul prezentat în fig. 6.4 (pag. 82) este destinat comunicațiilor radio prin satelit în banda de 10 m, pentru emisiuni telegrafice (CW) și cu bandă laterală unică (SSB), acoperind zona de frecvențe cuprinsă între 29,3 și 29,6 MHz. Semnalul recepționat este amplificat de tranzistorul cu efect de câmp de tip BF 245 și aplicat etajului mixer care conține două diode KD 514 (diode Schottky). În locul lor pot fi montate două diode de detecție cu contact punctiform. Tot la mixer sosește și componenta de semnal de la oscilatorul local (tranzistorul BC 107), care generează un semnal cu frecvența cuprinsă între 14,6 și 14,8 MHz. Alimentarea oscilatorului este stabilizată cu o diodă PL 8V2 Z. În urma mixării celor două semnale se obține semnalul de audiofrecvență, ce se aplică prin L_5 amplificatorului AF. Acesta debitează semnal în căști cu impedanța mai mare de 50 Ω.

Bobinele se construiesc pe carcase cu diametrul de 6 mm și miez de ferită. Astfel, L_1, L_2 și L_3 au câte 7 spire din sârmă CuEm ∅ 0,25 mm. L_3 are priză la spira 2, L_4 are 12 spire din sârmă CuEm ∅ 0,25 mm, cu priză la spira 4, iar L_5 are 400 spire din sârmă CuEm ∅ 0,09 mm, bobinate într-o oală de ferită. Circuitele de intrare sunt acordate pe 29,45 MHz. Diodele V_2, V_3, V_{11} sunt de tip 1 N 914. Tranzistoarele pot fi înlocuite astfel: V_8, V_9, V_{10} – BC 177, V_{12}– AC 181, iar V_{13} – AC 180. L_5 se poate bobina direct pe un miez de ferită. Sensibilitatea montajului este mai bună de 0,5 μV/m.

RADIO

VARIANTA 4

Radioreceptorul din fig. 6.5 are următoarele date constructive: L_1 are 30 de spire bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,35 mm pe carcasă ∅ 8 mm, bobinaj spiră lângă spiră; L_2 are 4 spire peste L_1. Cuplajul cu oscilatorul se face printr-o bobină simetrică 3 x 15 spire sau printr-un transformator pe un tor de ferită (3 x 8 spire).

Sensibilitatea receptorului este în jur de 1 μV/m.

RADIO RIVISTA

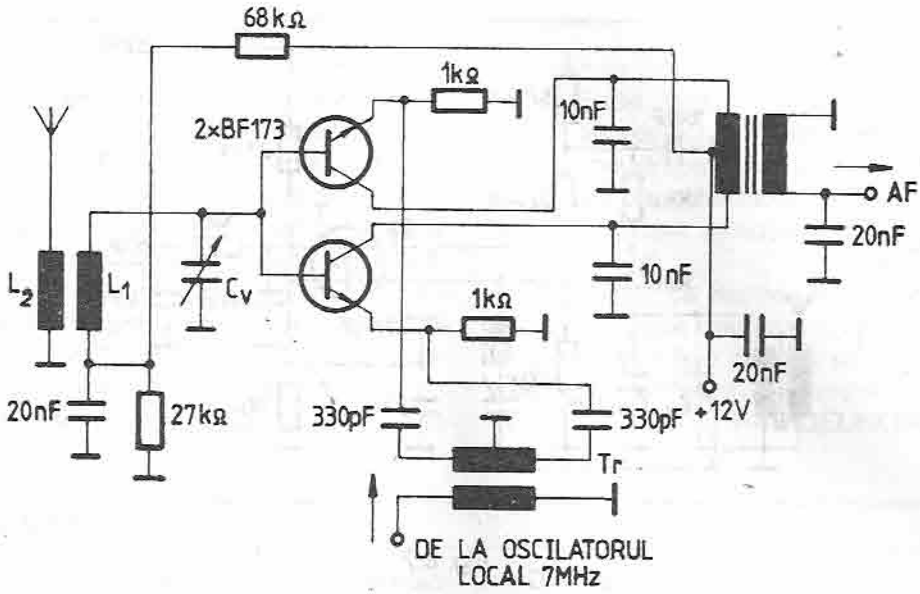


Fig. 6.5

VARIANTA 5

Pentru „vânătoarea de vulpi" este recomandat receptorul prezentat în fig. 6.6 (pag. 83), care are o sensibilitate de 13 μV/m și lucrează în banda de 3,5 MHz. Receptorul pentru buna orientare are două antene.

Bobina cadru L_1 are 6 spire din sârmă Ø 0,6÷0,8 mm, izolate în plastic și introduse într-un ecran din țeavă de cupru. Această țeavă formează un cerc cu diametrul de 280 mm. Lungimea țevii este de aproximativ 945 mm și are diametrul de 8÷10 mm. A doua antenă este un fir lung de 550÷600 mm.

Bobinele L_2 și L_3 sunt construite pe carcase cu miezul de ferită. L_2 are 45 de spire cu priză la spira 15, iar L_3 are 40 de spire cu priză la spira 3.

Pornirea receptorului se realizează prin conectarea mufei de la cască.

Tranzistoarele cu efect de câmp pot fi de tip BF 245, iar celelalte sunt de tip BC 171.

Alimentarea se face cu 4,5 V.

RADIO

VARIANTA 6

Elementul principal al montajului din fig. 6.7 îl constituie tranzistorul MOS FET 50673.

Grila G1 împreună cu piesele aferente constituie oscilatorul local, de tip Colpitts. Pe grila G2 a tranzistorului MOS FET, se aplică semnalul provenit din antenă.

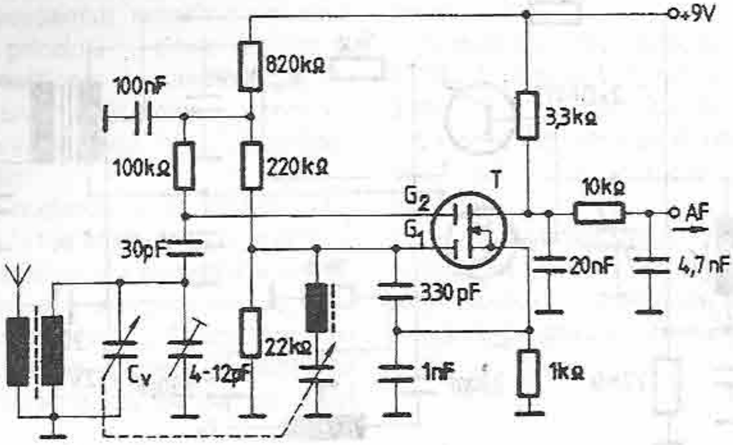


Fig. 6.7

Atât circuitul de intrare cât și oscilatorul sunt acordate simultan printr-un condensator 2 x 30 pF. Din drena tranzistorului, prin intermediul unui filtru trece-jos, se culege semnalul de audiofrecvență.

RADIO COMMUNICATION – ANGLIA

VARIANTA 7

Montajul din fig. 6.8 permite recepționarea semnalelor radiodifuzate MF.

Circuitul de intrare L_1 are 10 spire din sârmă CuEm Ø 0,5 mm, bobinate pe un diametru de 3 mm. Bobina L_2 are 13 spire din sârmă CuEm Ø 0,5 mm, bobinate pe un diametru de 5 mm. Polarizările se măsoară în punctele notate, unde se vor obține următoarele valori: 1 – 3,4 V; 2 – 0,2 V; 3 – 0,66 V; 4 – 1,2 V; 5 – 0,73 V.

MLAD KONSTRUKTOR

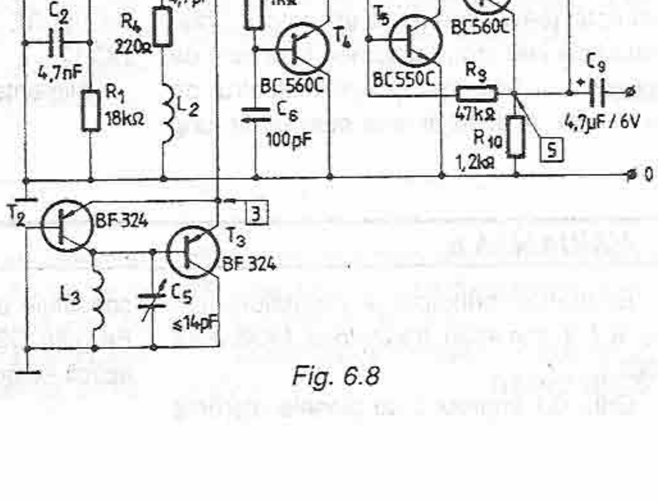


Fig. 6.8

Rx – 144 MHz

Receptorul prezentat în schema din fig. 6.9 (pag. 84) este util pentru recepția emisiunilor CW – SSB. Tranzistorul T_1 (BF 194) formează un amplificator RF, reglarea amplificării se face din potențiometrul P_1 (se controlează tensiunea de bază).

La ieșirea amplificatorului sunt cuplate două diode pentru mixajul cu semnalul de la oscilator. Tranzistoarele T_3, T_4 și T_5 formează un amplificator de audiofrecvență.

Oscilatorul local folosește tot un tranzistor BF 194. Aducerea în bandă a oscilatorului se face cu ajutorul condensatorului C_{17}.

Acoperirea benzii de 144 ÷ 146 MHz se realizează din polarizarea diodei BA 136. Această operație se obține cu potențiometrul P_2 (helipot).

Receptorul se realizează practic pe o placă cu circuit imprimat unde se construiesc mici insule pe care se lipesc piesele componente ale receptorului.

RADIOELEKTRONIK

VARIANTA 8

Semnalul din antenă, în cazul receptorului din fig. 6.10 (pag. 85), este trecut printr-un amplificator de radiofrecvență și apoi aplicat unui discriminator.

Tot discriminatorului I se aplică și semnalul de la oscilatorul local, realizat cu tranzistorul T_3.

Din discriminator, printr-un filtru trece-jos, componenta audio este aplicată unui amplificator.

Pentru banda de 3,5 MHz, bobinele L_1, L_2 și L_3 au câte 40 de spire bobinate pe carcase cu diametrul de 9,5 mm.

RADIO COMMUNICATION – ANGLIA

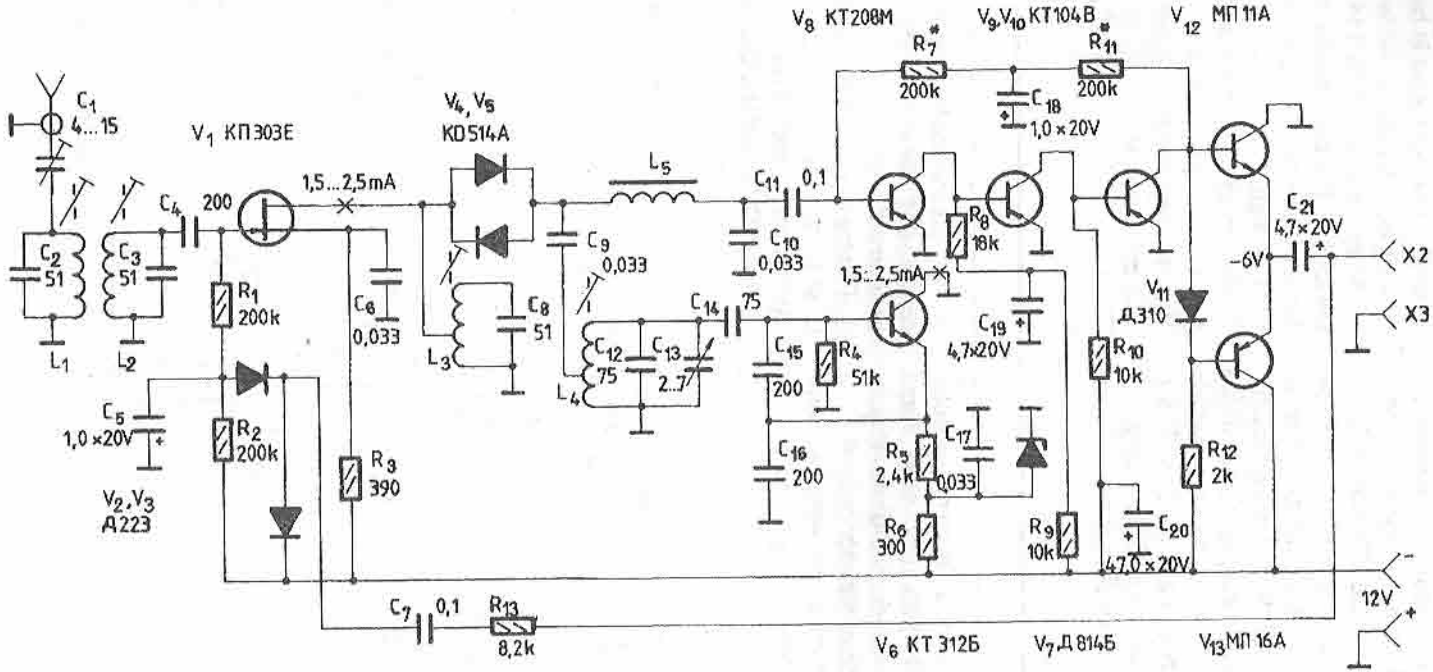
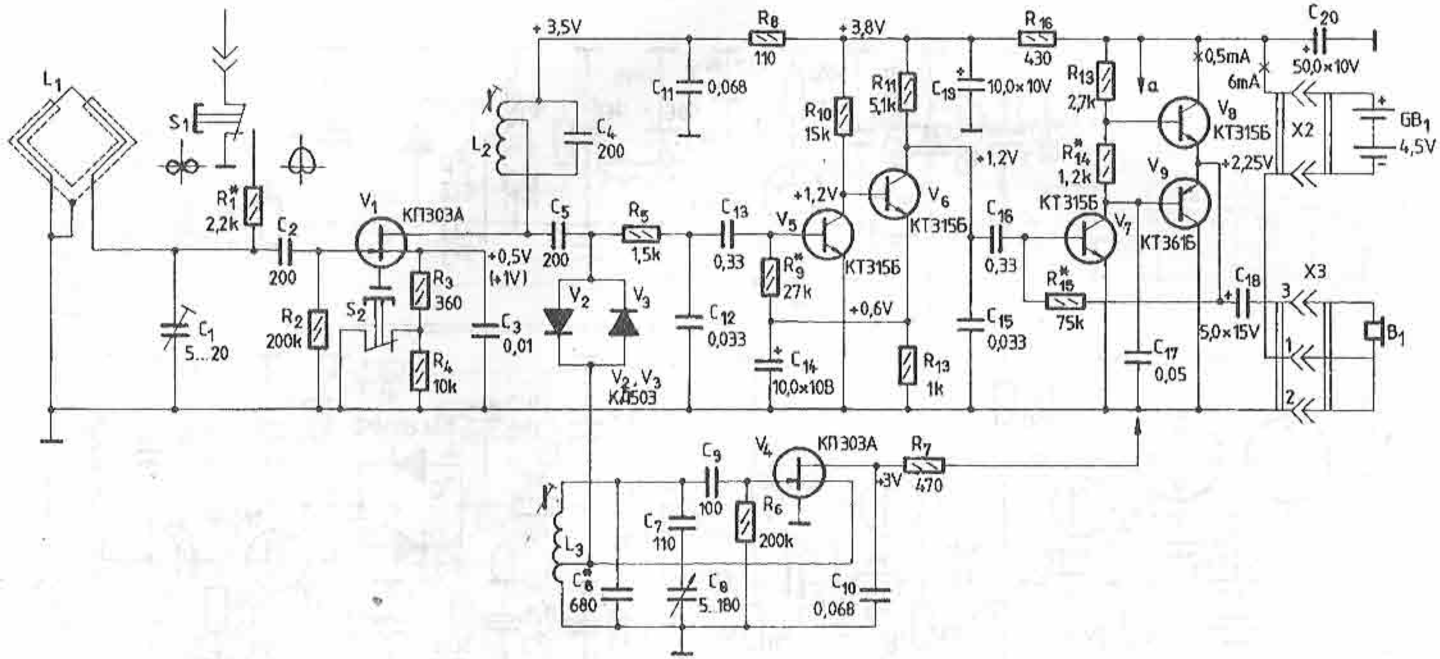
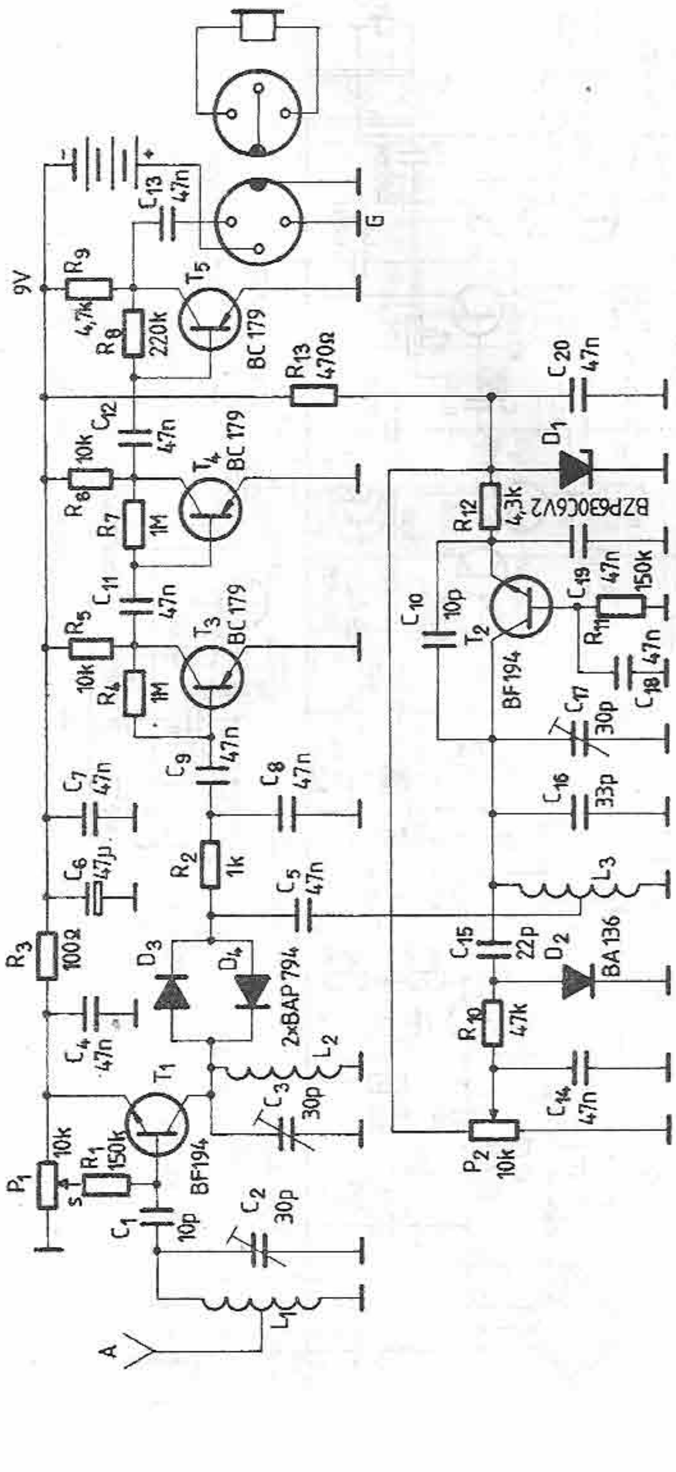

C1
4...15
V1 КП303Е
200
1,5...2,5mA
V4, V5
KD514A
L5
C11
0,1
V8 КТ208М
R7*
200k
C18
1,0 × 20V
V9,V10 КТ104В
R11*
200k
V12 МП11А
C21
4,7×20V
-6V
X2
X3
C2
51
L1
C3
51
L2
C4
R1
200k
C6
0,033
L3
C8
51
C9
0,033
C10
0,033
R8
18k
1,5...2,5mA
C19
4,7x20V
V11
Д310
R10
10k
C12
75
C13
2..7
L4
C14
75
C15
200
R4
51k
C16
200
R5
2,4k
C17
0,033
R6
300
R9
10k
C20
47,0×20V
R12
2k
C5
1,0×20V
R2
200k
R3
390
V2,V3
Д223
C7
0,1
R13
8,2k
12V
V6 КТ312Б
V7 Д814Б
V13 МП16А

Fig. 6.4



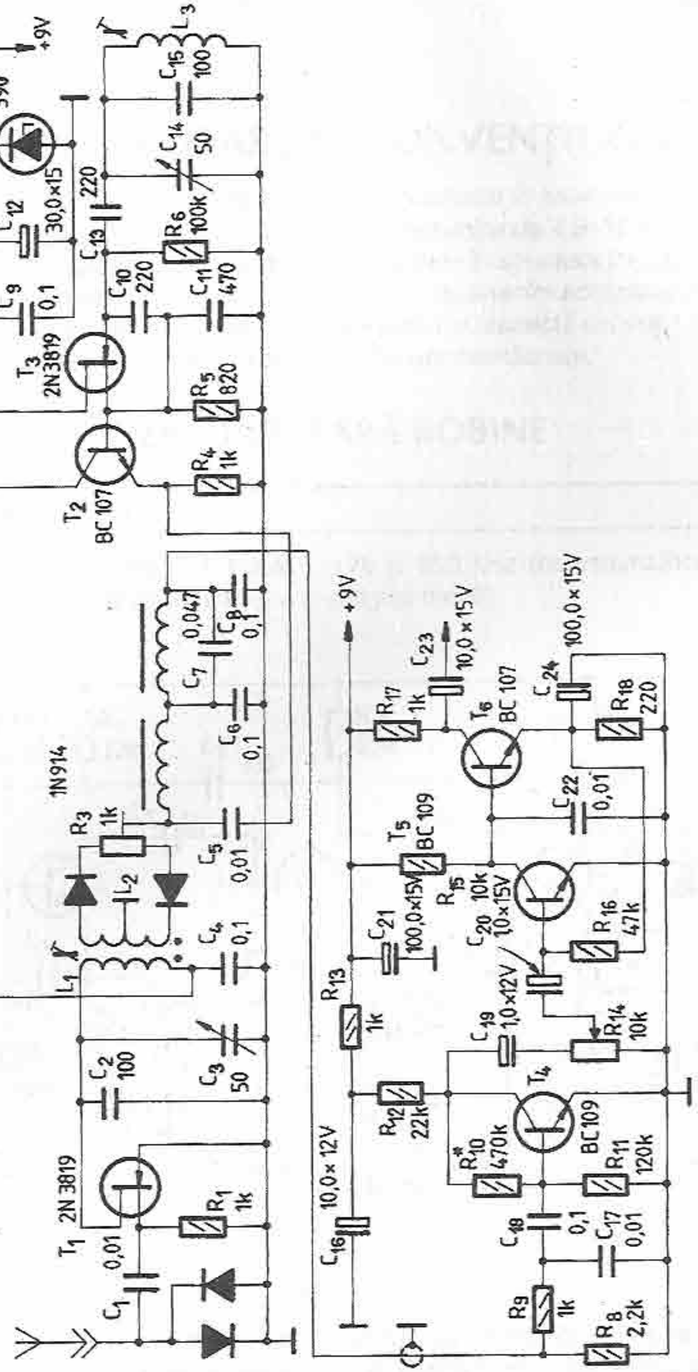
L1
S1
R1* 2,2k
C2 200
V1 КП303А
R2 200k
S2
R3 360
R4 10k
C1 5...20
+0,5V (+1V)
C3 0,01
+3,5V
L2
C4 200
C5 200
R5 1,5k
V2
V3
V2, V3 КД503
C11 0,068
R8 110
C12 0,033
C13 0,33
V5
R9* 27k
C14 10,0×10В
+1,2V
КТ315Б
+3,8V
R10 15k
R11 5,1k
V6 КТ315Б
+0,6V
R13 1k
C19 10,0×10V
+1,2V
C15 0,033
C16 0,33
R16 430
R13 2,7k
R14* 1,2k
КТ315Б
V7
R15* 75k
a
C17 0,05
V8 КТ315Б
V9 КТ361Б
0,5mA
6mA
+2,25V
C18 5,0×15V
C20 50,0×10V
X2
GB1 4,5V
X3
3
1
2
B1
L3
C6* 680
C7 110
C8 5..180
C9 100
V4 КП303А
R6 200k
C10 0,068
R7 470
+3V

Fig. 6.6



A
L_1
C_1
10p
C_2
30p
P_1
10k
s
R_1
150k
T_1
BF194
C_3
30p
L_2
C_4
47n
R_3
100Ω
D_3
D_4
2×BAP 794
C_5
47n
C_6
47µ
R_2
1k
C_7
47n
C_8
47n
C_9
47n
R_4
1M
10k
R_5
T_3
BC 179
C_{11}
47n
R_7
1M
R_8
10k
T_4
BC 179
C_{12}
47n
R_8
220k
T_5
BC 179
4,7k
R_9
9V
C_{13}
47n
G
R_{13}
470Ω
C_{20}
47n
D_1
BZP630C6V2
R_{12}
4,3k
C_{10}
10p
T_2
BF194
C_{19}
47n
R_{11}
150k
C_{18}
47n
C_{17}
30p
C_{16}
33p
L_3
C_{15}
22p
D_2
BA 136
R_{10}
47k
C_{14}
47n
P_2
10k

Fig. 6.9


+9V
R7
390
C12
30,0×15
C9
0,1
T3
2N3819
T2
BC 107
C13
220
C10
220
C11
470
R6
100k
C14
50
C15
100
L3
R5
820
R4
1k
R2
1k
1N914
R3
1k
L2
L1
C4
0,1
C5
0,01
C6
0,1
C7
0,047
C8
0,1
C2
100
C3
50
T1
2N 3819
C1
0,01
R1
1k
+9V
C23
10,0 × 15 V
R17
1k
T6
BC 107
C24
100,0 × 15V
R18
220
C22
0,01
T5
BC 109
C21
100,0×15V
R15
10k
C20
10×15V
R16
47k
R13
1k
C19
1,0×12V
R14
10k
R12
22k
T4
BC109
R10*
470k
R11
120k
C16
10,0× 12V
C18
0,1
C17
0,01
R9
1k
R8
2,2k
Fig. 6.10

Capitolul 7

RADIORECEPTOARE NECONVENȚIONALE

Admițând că radioreceptoarele fabricate și comercializate în serie mare, destinate radiodifuziunii (fonie), cu alimentarea de la surse chimice de 4,5÷12 V, sau de la rețea (prin redresor-stabilizator), având bobine în structura lor, sunt radioreceptoare convenționale (conforme unor soluții unanim acceptate de către firmele constructoare), vom admite și că cele care nu respectă cel puțin una din aceste condiții sunt receptoare neconvenționale.

RECEPTOARE FĂRĂ BOBINE

VARIANTA 1

Receptorul prezentat în fig. 7.1 poate lucra în gama de frecvențe cuprinsă între 170 și 650 kHz (corespunzătoare undelor lungi și medii).

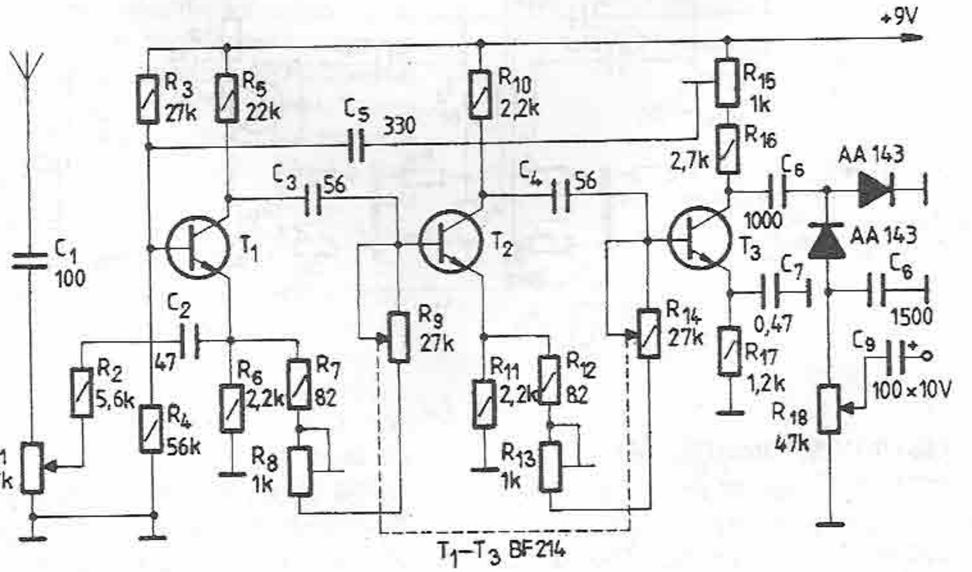


Fig. 7.1

În principiu, receptorul reprezintă un generator RC a cărui frecvență se sincronizează cu frecvența semnalului recepționat. Generatorul este executat cu 3 tran-

zistoare (T_1, T_2, T_3). Primele două etaje sunt identice. Fiecare din ele realizează o defazare a semnalului cu 90°. Al treilea etaj realizează o defazare a semnalului la 180°. Cu această defazare semnalul de la ieșire se aplică la intrarea primului etaj. Astfel se obțin condiții de autooscilare. Pentru a realiza sincronizarea semnalului generatorului cu semnalul recepționat, cu ajutorul rezistenței R_{15} se stabilește o valoare mică a amplitudinii semnalului oscilatorului. Semnalul de înaltă frecvență din antenă se aplică, prin circuitul (C_1, R_1, R_2, C_2), pe emitorul tranzistorului T_1. Dacă frecvența oscilațiilor proprii ale generatorului RC este apropiată de frecvența semnalului recepționat, se produc sincronizarea și modularea frecvenței generatorului. Detecția semnalului modulat se face cu diodele D_1 și D_2. Tensiunea la ieșirea detectorului este de 10 mV. Semnalul detectat se aplică apoi unui amplificator de joasă frecvență.

DAS ELEKTRON – AUSTRIA

VARIANTA 2

Schema din fig. 7.2 prezintă unele particularități interesante, atât prin lărgimea benzii pe care funcționează, 170 kHz÷1650 kHz, cât și prin modul în care se face acordul.

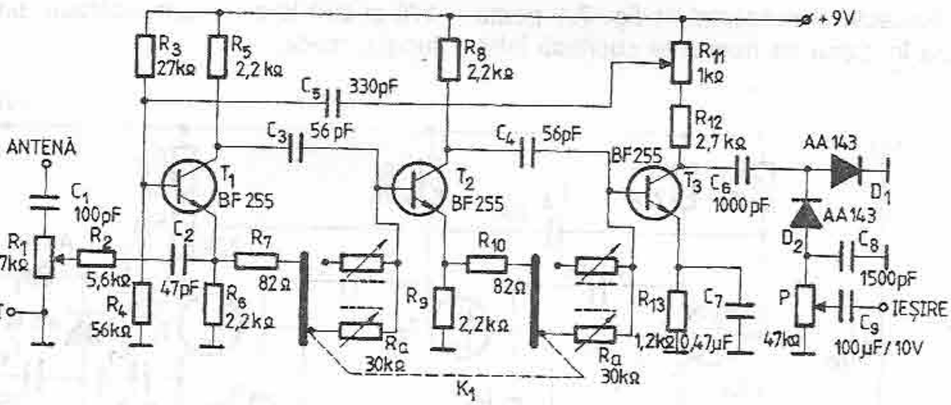


Fig. 7.2

LISTA COMPONENTELOR

T_1, T_2, T_3 – tranzistoare tip BF 255; D_1, D_2 – diode tip AA 143; R_a – potențiometre semireglabile de 30 kΩ; C_1 – 100 pF; C_2 – 47 pF; C_3 – 56 pF; C_4 – 56 pF; C_5 – 330 pF; C_6 – 1000 pF; C_7 – 0,47 μF; C_8 – 1500 pF; C_9 – 100 μF / 10 V; R_1 – 47 kΩ; R_2 – 5,6 kΩ; R_3 – 27 kΩ; R_4 – 56 kΩ; R_5 – 2,2 kΩ; R_6 – 2,2 kΩ; R_7 – 82 Ω; R_8 – 2,2 kΩ; R_9 – 2,2 kΩ; R_{10} – 82 Ω; R_{11} – 1 kΩ; R_{12} – 2,7 kΩ; R_{13} – 1,2 kΩ; P – 47 kΩ.

Spre deosebire de sistemul clasic, realizat cu circuite acordate pe frecvența recepționată, aici acordul se realizează prin sincronizarea cu ajutorul unei cascade defazoare în trei etaje. Acest tip de acord permite eliminarea bobinelor, ceea ce sim-

plifică mult realizarea comutației.

Selectarea se face cu un comutator dublu cu un număr de poziții corespunzând numărului de posturi pentru care se face recepția.

În plus, schema este prevăzută cu un circuit de reglare a sensibilității (cu R_i), precum și cu un reglaj al reacției (prin R_{ii}).

Realizarea schemei nu pune probleme deosebite, toate piesele fiind accesibile constructorilor amatori.

Destinația unui asemenea circuit de recepție poate fi atât pentru o construcție experimentală, prin caracteristicile speciale pe care le are, cât și pentru echiparea unei stații de radioficare pentru școli sau instituții cu o celulă de recepție simplă, cu acorduri stabile.

RECEPTOARE DE ELECTRICITATE STATICĂ

AVERTIZOR DE FURTUNĂ

Pe timpuri, un fost tipograf a vrut să se joace cu un zmeu, legat cu o sforicică și cu o cheiță, aceasta pentru că și oamenii mari au câteodată minte de copil. Jupiter, care tocmai se plimba printre nori cu fulgerele lui, l-a zgâlțâit cu o descărcare electrică. Astfel se pare că a fost descoperită prezența electricității atmosferice. Benjamin Franklin, căci despre el este vorba, cumințit după șocul suferit, a inventat paratrăsnetul care îi poartă numele. Se pare că nu din cauza jocului cu zmeul a ajuns și președinte al SUA. Așa i-a fost soarta!

Mai târziu, Branly, un fizician, a inventat coherorul, un tub de sticlă, plin cu pilitură de fier, care devenea omogen conductoare sub influența câmpurilor electrice apropiate. Joacă tehnică; dar având ca rezultat dezvoltarea radiofoniei și electronicii.

Popov, un alt fizician, pentru a mări sensibilitatea coherorului, l-a legat de un paratrăsnet, patentând primul detector sensibil la furtuni. De la acest detector, a fost doar un pas pentru ca Guglielmo Marconi să facă primele legături radio și, alături de alți „copii mari" puși pe joacă, să dezvolte radiotehnica, telecomanda, înregistrările de sunet, televiziunea. Și toate „belelele tehnice" actuale, pe care oamenii contemporani risipesc timp, bani și dorințe de tot felul. Asta este evoluția, și în ea sunt cuprinși toți cei care, mai în joacă, mai în serios, iubesc tehnica. Revenind la titlu, un avertizor de furtună e un obiect necesar

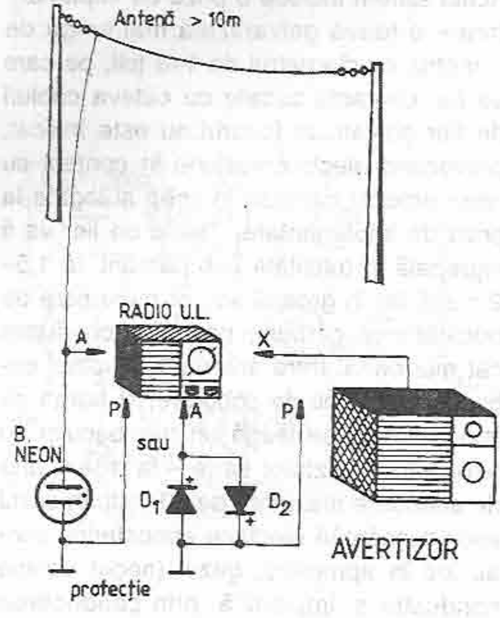


Fig. 7.3.a

pentru o mulțime de domenii: adăpostirea animalelor, alegerea unei perioade uscate

pentru construcții, inclusiv luarea rufelor de pe frânghie.

Din fig. 7.3.a se poate vedea cum este alcătuit un asemenea avertizor. O antenă, adică un fir de sârmă, mai lung de 10 metri, prevăzută cu izolatoare de plastic sau porțelan la capetele unde e fixată pe doi stâlpi, prăjini sau copaci mai degajați, porțiuni de clădire înaltă; cablu de coborâre. Sârmele pot fi, în lipsa unui conductor special, lițat, din bronz fosforos sau din sârmă galvanizată de 1,5÷3 mm diametru. Cablul de coborâre, izolat cu polivinil sau cu cauciuc, este preferabil să fie conductor lițat. Pentru ca tensiunile electrostatice culese de antenă, care pot fi periculoase mai ales în zona montană, unde „stricarea vremii", însoțită de descărcări electrice violente, este aproape permanentă, se prevede un sistem de protecție obligatoriu. Acest sistem include o priză de împământare – o țeavă galvanizată mai lungă de 1 metru, cu diametrul de 1÷3 țoli, pe care se fac contacte sudate cu câteva cabluri de fier galvanizat (cuprul nu este indicat, provocând electrocoroziune în contact cu fierul umezit), strânse în snop și legate la priza de împământare. Țeava de fier va fi îngropată în totalitate sub pământ, la 1,5÷2 metri, iar în groapă se vor pune sare de bucătărie și cărbuni, pentru o conducție cât mai bună. Între antenă, la capătul cablului conexiunii de coborâre, și borna de împământare se leagă un mic beculeț cu neon – fără rezistor serie – la o tensiune de aprindere mai mare de 50 volți. În cazul unor descărcări electrice atmosferice care au loc în apropiere, gazul (neon) devine conductor și împiedică, prin conducerea electricității la masă, trăsnirea antenei prin acumulare de tensiuni din ce în ce mai mari. Acest rol de protecție poate fi îndeplinit și de două diode cu siliciu, plasate în montaj „tête-bache", adică în contrafază. Ele sunt izolatoare la tensiuni ce nu depășesc 0,6 volți; la depășirea acestei valori devin conductoare, fără risc de trăsnire a montajului care urmează. Diodele D_1 și D_2 pot fi miniaturi 1 N 4148, joncțiuni valide de tranzistoare sau orice diode din categoria BA sau 1 N 4000. Pentru avertizarea unei activități electrice aeriene sporite, se folosește detectarea paraziților radiofonici, produși de descărcările electrice din nori mai îndepărtați sau mai apropiați. Acești paraziți sunt foarte ușor de observat la recepția undelor lungi. Undele de acest tip sunt foarte utile, pentru că înconjoară Pământul, și, de pildă, postul Radio România de la Bod (Brașov) este sigur recepționat la antipozi, spre deosebire de alte stații de radio, pe alte lungimi de undă. În regiunile montane, numai undele lungi asigură recepția zi și noapte, indiferent de vreme. Prezența paraziților atmosferici intensificați ca frecvență de repetiție și amplitudine denotă mărirea activității electrice atmosferice, mai ales vara, anunțând furtunile. Deci avertizorul se folosește de o intensificare a paraziților, iar cei avizați, pot lua, astfel, măsurile de rigoare. Pentru recepția undelor lungi se poate folosi un radioreceptor de construcție industrială (cu tranzistoare, circuite integrate sau tuburi), pe unde lungi; la ieșirea de difuzor se poate conecta avertizorul, dar se poate folosi și montajul de tip „galenă" modificată, detector cu cristal, din fig. 7.3.b.

Conectarea cu antena se face printr-un grup RC. Toate condensatoarele sunt cu stiroflex. Bobina L numără 100÷120 spire cu sârmă de 0,15÷0,2 mm diametru, izolată preferabil cu vinil, spiră lângă spiră, pe o carcasă de plastic de circa 30 mm diametru (tub pentru medicamente), sau, în loc, cu același număr de spire, o carcasă cu miez de ferocart, sau de ferită, reglabil, de 8÷12 mm diametru, bobinată vrac.

Dioda detectoare D_3 este o diodă de semnal cu germaniu, de tip SFD sau OA. La ieșire se poate conecta și o cască cu impedanță mai mare de 2000 ohmi, sau un difuzor dinamic, echipat cu transformator de cuplaj, cu care se pot audia programele radio BOD. Se poate utiliza și un traductor piezoelectric, care anunță, de asemenea, prin păcăniturile repetate, prezența unei activități electrice atmosferice sporite. În ceea ce privește montajul din fig. 7.3.c, acesta poate fi adaptat pentru cei care au pretenții mai mari de la montajele electronice. Dioda D_4 poate fi cu germaniu sau siliciu, de orice tip; servește la încărcarea condensatorului de integrare cu impulsurile date de paraziții radio. Tranzistoarele T_1, T_2, T_3 sunt toate de mică putere, de tip BC, două npn și unul pnp; ele acționează un avertizor optic, prevăzut cu un bec de 6 V / 0,3 ÷ 0,5 A. În cazul folosirii unui bec auto „cireașă", T_4 va fi de tipul BD (orice serie de tip npn), sau de tip 2 N 3055, prevăzut cu radiator. Conducția tranzistorului T_4, care aprinde beculețul de avertizare de furtună iminentă, comandă și un oscilator audio, care are ca sarcină un difuzor de control. T_5 este un tranzistor de

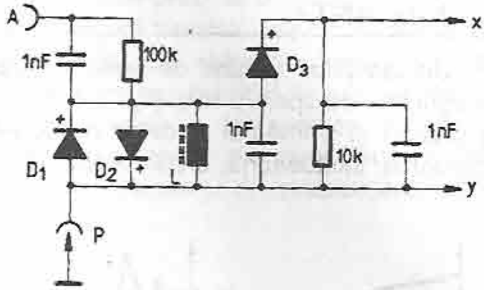


Fig. 7.3.b

putere, asemenea lui T_4, iar T_6, un tranzistor de mică putere, asemenea lui T_1, T_2 și T_3.

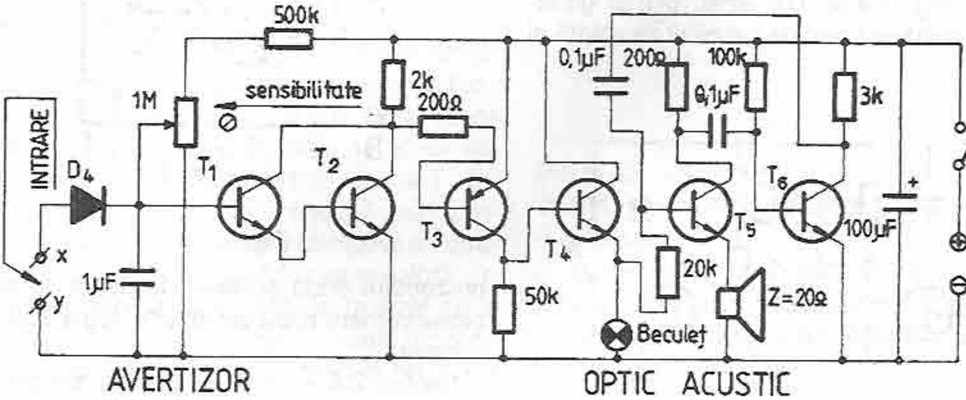


Fig. 7.3.c

Difuzorul nu trebuie să aibă o impedanță a bobinei mobile mai mică de 20 Ω. Se poate conecta un difuzor de 4÷8 Ω înseriat cu un rezistor de 10÷20 ohmi / 1 W, precauție care se poate folosi și în alte cazuri similare, când nu aveți la dispoziție un difuzor cu impedanță mare și nu merită să folosiți un transformator greoi de cuplaj.

Diferența de nivel acustic e insesizabilă, adaptarea făcându-se bine; tranzistorul nu se defectează. Frecvența de circa 1000 Hz poate fi modificată după dorință, prin schimbarea valorii condensatoarelor de 0,1 microfarazi. Montajul consumă în repaus câțiva miliamperi; în momentul alertei de furtună, apare consumul datorat aprinderii becului și tonului de avertizare. O baterie formată din patru pile R 20 înseriate poate ține din primăvară până în toamnă târziu.

VARIANTĂ

Un „emițător" natural de unde electromagnetice de spectru larg (fig. 7.4.b), cuprinzând și domeniul undelor radio, l-a constituit, întotdeauna, arcul electric (des-

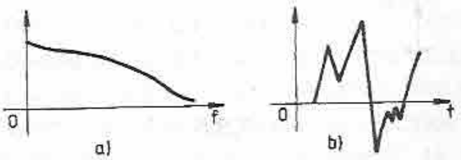


Fig. 7.4

cărcarea) dintre doi nori încărcați electric cu sarcini de semne contrare, care, într-un circuit electric, induce un impuls neperiodic (fig. 7.4.a). De altfel, primul generator-emițător creat de oamenii de știință ai

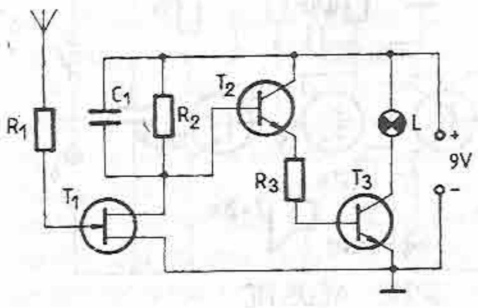


Fig. 7.5

vremii a fost o palidă imitare a fenomenului amintit – într-un dispozitiv adecvat (rezonatorul lui Hertz sau dipolul și bobina de inducție Ruhmkorf). Din fig. 7.4 rezultă că fulgerele vor deranja în spectrul radio în special gama de unde lungi (care este un lucru îndeobște cunoscut de către radioascultători) și foarte puțin în unde ultrascurte.

Primul receptor de electricitate atmosferică statică a fost „receptorul de furtună" al lui A. S. Popov. În cele ce urmează

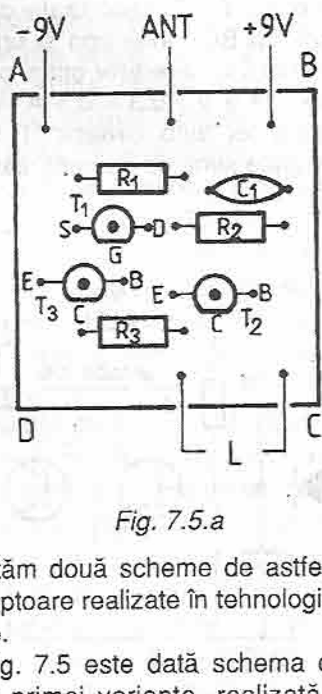


Fig. 7.5.a

prezentăm două scheme de astfel de radioreceptoare realizate în tehnologia zilelor noastre.

În fig. 7.5 este dată schema de principiu a primei variante, realizată cu trei tranzistoare. Tranzistorul de intrare este un FET care asigură o impedanță mare de intrare, iar următoarele două – tranzistoare bipolare. Tensiunile provocate de câmpul electrostatic sunt captate de o antenă tijă de CuAg ∅ 1 cm, lungă de 200 mm. Tranzistorul FET este un detector cu poarta (G)

în... aer, protejată de un rezistor R_1=15 MΩ. Etajul este montat cu sursa (S) comună,

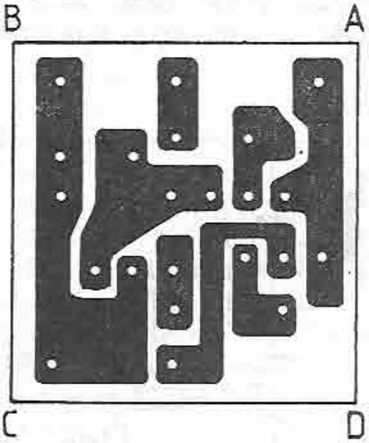


Fig. 7.5.b

semnalele detectate se extrag din drena (D) de la bornele lui R_2=2,7 kΩ, care este în paralel cu C_1=47 nF (ceramic). În prezența semnalului de intrare, polarizarea tranzistorului T_2 variază, variază rezistența CE și deci curentul de bază al tranzistorului T_3. Acesta din urmă este un amplificator de curent care are în circuitul de colector un bec de 6 V / 0,1 A. Curentul de bază este limitat de R_3, care se alege experimental, în funcție de tranzistorul T_3. Intensitatea luminoasă a becului este proporțională cu intensitatea câmpului electrostatic detectat. În fig. 7.5.a se prezintă circuitul imprimat, care trebuie realizat pe o plăcuță 45 x 50 mm simplu placată, din substrat de calitate (sticlotextolit). În fig. 7.5.b este prezentată echiparea plăcii cu componente. Alimentarea se face de la o sursă de 9 V.

Impulsurile electrice mari create de fulgere în circuitele de intrare ale radioreceptoarelor distrug adesea circuitele oscilante (prin ardere) și tranzistorul de intrare. În fig. 7.6 se prezintă o modalitate de protecție a unui tranzistor de RF cu siliciu de la intrarea unui receptor. Aceste tranzistoare suportă șocul unui impuls nerepetitiv de până la 5 V, dar acestea pot fi mai mari. Se observă șuntarea joncțiunii BE (supusă pericolului de străpungere) cu o

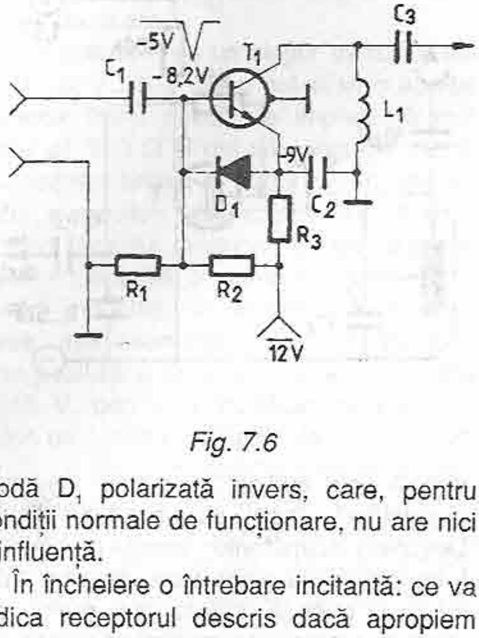


Fig. 7.6

diodă D_1 polarizată invers, care, pentru condiții normale de funcționare, nu are nici o influență.

În încheiere o întrebare incitantă: ce va indica receptorul descris dacă apropiem antena de ecranul unui televizor aflat în funcțiune?

RECEPTOARE CU ALIMENTARE REDUSĂ

În cazul radioreceptoarelor descrise mai jos, sursa de alimentare e un singur element de 1,5 V de tip R6. În caz că se dorește o funcționare mai îndelungată, se optează pentru o pilă de R14 sau R20, mai ales dacă radioreceptorul e construit sub formă portabilă, cu difuzor.

Așa cum se poate vedea din figurile alăturate, este vorba de radioreceptoare dintre cele mai simple, cu amplificare

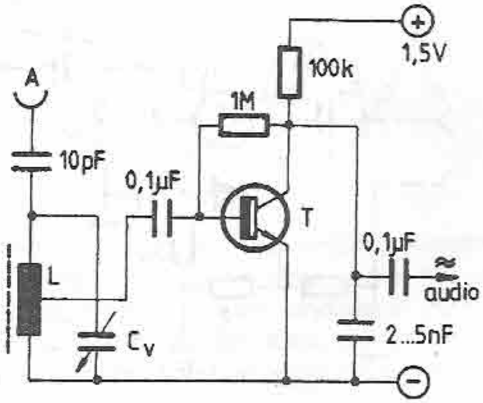


Fig. 7.7.a

directă, cu audiție în cască miniatură, biauriculară, sau într-un mic difuzor. Destinate începătorilor, aceste montaje pot fi construite cu piese ușor de procurat și nu cer operații dificile de reglaj sau aliniere; amatorii cu mai multă experiență practică le pot realiza, pe oricare dintre ele, în câteva zeci de minute.

La orice radioreceptor, partea cea mai dificil de realizat și de reglat este porțiunea de la captatorul de unde – antenă sau ferit-antenă – și celula de detecție. Mai ales la un radioreceptor cu tensiune foarte redusă de alimentare apar extrem de multe dificultăți atunci când se adoptă scheme considerate clasice, cum ar fi montajele reflex sau montajele superheterodi-

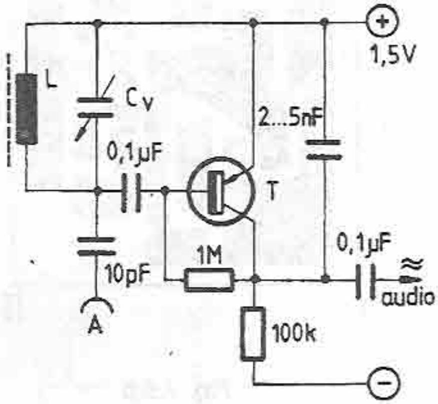


Fig. 7.7.b

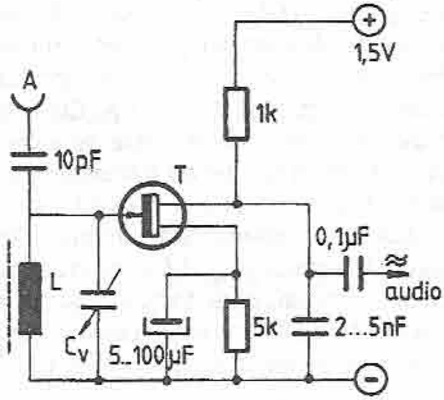


Fig. 7.7.c

nă (cu schimbare de frecvență), unde doar realizările industriale pot asigura performanțe superioare. Pentru amatori, mai ales cei începători, montajele cu amplificare di-

rectă, dintre cele mai simple, constituie calea cea mai sigură de abordare, cu promisiunea de a progresa în viitor, spre construcții mai complicate.

În fig. 7.7.a se arată schema foarte simplă a unui etaj detector, care poate folosi orice tip de tranzistor cu siliciu npn din seriile BC 107÷109 sau echivalente, în capsulă de plastic, precum și orice tranzistor de tip BF. Se pot utiliza și tranzistoare de tip pnp cu siliciu sau germaniu, dar acestea din urmă trebuie neapărat să fie de radiofrecvență, de exemplu EFT 317÷319 sau echivalente. Folosirea tranzistoarelor pnp cere doar inversarea sensului de conectare a bateriei de alimentare; în caz că restul tranzistoarelor care urmează, alcătuind amplificatorul de audiofrecvență, sunt de tip npn, se poate folosi montajul din fig. 7.7.b. Ambele montaje folosesc caracteristica de detecție prin limitarea curentului de colector la o valoare foarte redusă, de ordinul microamperilor. Cu toate acestea, montajul prezintă calități remarcabile, fiind mult mai sensibil și mai selectiv decât majoritatea montajelor similare, cu mult mai multe piese. Circuitul de acord este alcătuit din antena de ferită, realizată pe o bară de ferită cu lungimea minimă de 7 cm și diametrul de 5÷12 mm, eventual de formă plată. Numărul de spire depinde de capacitatea condensatorului variabil C_v utilizat. Astfel, cu un condensator variabil de 2 x 270 pF, cu secțiunile statorului legate în paralel, pentru gama de unde medii se bobinează circa 60÷70 spire cu priză la jumătate, folosindu-se conductor lițat de radiofrecvență de 5 x 0,07 sau conductor email-mătase de 0,12÷0,2 mm; în lipsă se poate folosi conductor emailat. Pentru gama de unde lungi, numărul de spire este de circa 250, de asemenea cu priză la jumătate. În cazul unui condensator variabil cu capacitate mai mică, se va majora numărul de spire, procedându-se prin tatonare, putându-se folosi astfel un condensator dublu cu o secțiune defectă.

În fig. 7.7.c, montajul detector folosește un tranzistor cu efect de câmp, FET – de tipul TIS 34, BF 256 sau BF 245, sau orice tip similar. În circuitul sursei, rezistorul poate avea o valoare de până la 30 kΩ, valoare ce poate fi ușor tatonată. Circuitul de acord are aceleași caracteristici ca la montajul precedent, dar nu are nevoie de priză mediană. Randamentul este ceva mai bun decât la receptorul cu tranzistor obișnuit. Bineînțeles, ambele montaje nu dau randament bun în clădirile ecranate, din beton armat, de aceea, s-a prevăzut o bornă de antenă, unde se poate cupla o antenă exterioară, o conexiune la un conductor oarecare.

Receptoarele cu un singur tranzistor din fig. 7.7.a, 7.7.b și 7.7.c pot oferi o audiție comodă într-o cască de impedanță mai mare de 500 Ω și pot să echipeze ca radioreceptor anexă – „tuner" – un amplificator, casetofon sau picup cu amplificator, oferind recepția posturilor locale cu o calitate impecabilă a sunetului, bineînțeles pentru modulația în amplitudine. Alimentarea unei asemenea celule de detecție este posibilă și la tensiuni mai mari, până la 15 V, prin mici modificări aduse unor valori de rezistoare. Astfel, la montajul din fig. 7.7.a și 7.7.b, rezistorul de polarizare se majorează de la 1 MΩ la 10 MΩ, iar la montajul din fig. 7.7.c, rezistorul de sarcină din circuitul drenei se majorează de la 1 până la 10 kΩ, restul valorilor pieselor rămânând neschimbate.

Pentru variante portabile de buzunar, celulele de detecție nu oferă o audiție destul de puternică, mai ales într-un mediu zgomotos. De aceea, celula de detecție monotranzistor trebuie completată cu un amplificator de audiofrecvență, cu unul sau mai multe tranzistoare. În funcție de traductorul de sunet folosit (cască sau difuzor) și de impedanța lui, se pot adopta diverse configurații de scheme.

Astfel, în fig. 7.8 se folosește o cască magnetică, cu impedanța mai mare de 200 Ω. Un singur etaj cu un tranzistor de

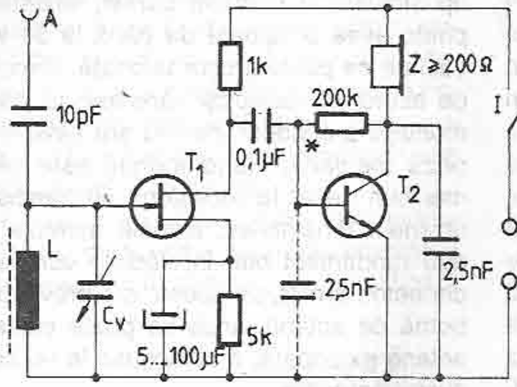


Fig. 7.8

tip BC 107 sau similar (audiofrecvență) asigură o audiție puternică. Pentru o cască, de asemenea, magnetică, cu impedanța mai mare de 50 Ω, se adoptă un etaj de amplificare echipat cu o grupare de tip Darlington (fig. 7.9) folosind două tranzistoare npn cu siliciu sau germaniu, de exemplu AC 181, BC 107 sau BD 135 ori similare, în poziția T_3, deși nu este neapărat necesar să se utilizeze tranzistoare de putere.

O dată cu scăderea impedanței căștii, de exemplu dacă se dorește folosirea unei căști miniatură cu impedanța de 4÷20 Ω, fie se intercalează un mic transformator de ieșire pentru etajele finale cu tranzistoare, între tranzistorul final și cască, fie se adoptă montajul din fig. 7.10, un amplificator Darlington complementar, cu sarcină pe emitorul lui T_3. Se folosesc tot tranzistoare uzuale, dintre cele amintite mai sus.

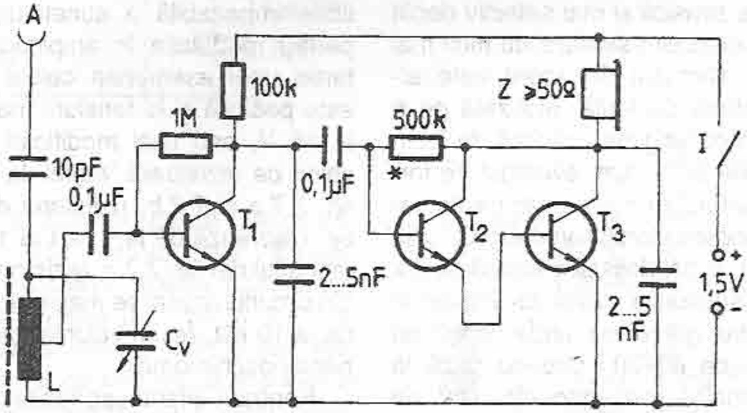


Fig. 7.9

Pentru o audiție puternică în difuzor, schema din fig. 7.11 folosește un amplificator clasă A, cu trei tranzistoare cu germaniu de tip EFT 323, 351 sau AC 180 (sau echivalente). Celula de detecție cu tranzistor npn e similară schemei detectorului din fig. 7.7.b. La punerea în funcțiune a montajului, se va căuta să se ajusteze valoarea rezistorului de 200 kΩ, prin schimbarea cu alte valori mai mari,

pentru ca audiția să fie fără distorsiuni, la un consum cât se poate de redus. Cu valoarea indicată se obține un compromis satisfăcător, în majoritatea cazurilor. Tranzistorul T_2 trebuie să fie totuși sortat, pentru a nu avea un curent inițial de colector prea mare. Difuzorul utilizat poate fi oricât de mare ca dimensiune și ca putere, audiția în acest caz va fi mai puternică și de calitate. Pentru un asemenea montaj trebuie să se folosească o baterie de tip R 20, întrucât consumul este de câteva zeci de miliamperi, la tensiunea de 1,5 V. Trebuie subliniat faptul de a nu se utiliza la acest montaj o tensiune mai mare de alimentare, altfel T_4 se distruge imediat. Celelalte montaje acceptă tensiuni de alimentare mai mari, cu condiția de a se regla, majorându-se de 3÷5 ori, valoarea rezistorului de polarizare notat cu steluță.

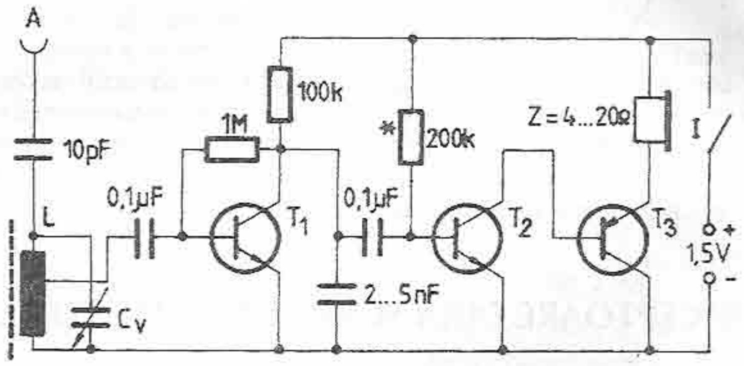


Fig. 7.10

O aplicație interesantă a acestor montaje, indiferent de etajul de audiofrecvență adoptat, este posibilitatea de a se măsura cu ele condensatoare de valori foarte mici, cu capacitatea cuprinsă între 2÷100 pF. Aceasta se datorează selectivității ascuțite a circuitului acordat, neamortizat de către etajul de detecție. Cu mici modificări, schema din fig. 7.11 poate fi adaptată pentru o astfel de aplicație. Se va utiliza un condensator de 2 x 270 pF, cu secțiunile legate în serie pentru a se realiza jumătatea valorii (135 pF). În paralel, bobina L va avea circa 150 spire cu priză la jumătate, în caz că se folosește un tranzistor obișnuit, și fără priză, în caz că se folosește un tranzistor cu efect de câmp.

În paralel cu circuitul oscilant, se vor plasa două borne, unde se fixează condensatorul de testat, de exemplu un trimer cu valoare necunoscută, sau alt condensator cu marcajul șters.

La început, condensatorul de acord se închide total (valoarea maximă) și, deplasându-se bobina L pe bara de ferită, se recepționează postul local de radio din mijlocul gamei de unde medii.

Conectându-se la bornele de test diverse condensatoare cu valori cunoscute, se trece la marcarea valorii lor după poziția în care se mută recepția postului local, o poziție foarte precisă datorată caracteristicii de acord ascuțite. Trebuie spus că poziția de etalonare nu este aceeași atunci când se folosește antena simplă de ferită sau când se cuplează și o antenă exterioară – etalonarea trebuind executată numai într-una din aceste două situații.

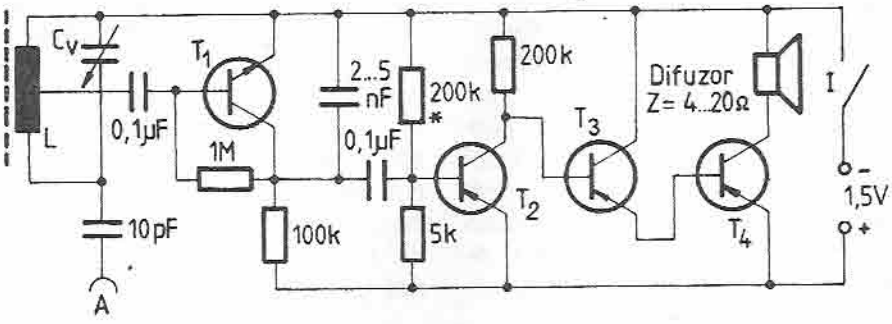


Fig. 7.11

Folosirea unui condensator variabil cu dielectric aer oferă o precizie și mai mare. În plus, precizia e dictată în primul rând de stabilitatea excelentă în frecvență a stației locale de radio, care devine un etalon de frecvență fixă. În cazul recepției gamei de unde lungi, acordul este mult mai larg și nu se pot face măsurări de condensatoare, cu suficientă precizie, sub valori de 10 pF.

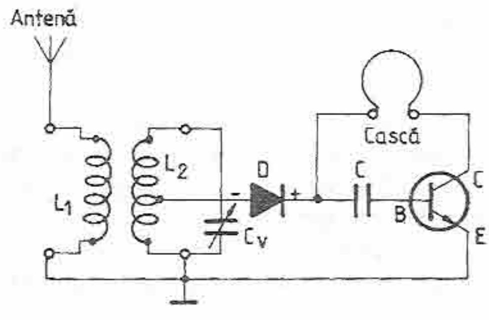
RECEPTOARE FĂRĂ SURSĂ DE ALIMENTARE

Radioreceptoarele fără sursă de alimentare sunt acelea care, deși folosesc dispozitivele active (diode, tranzistoare), care necesită tensiuni de polarizare, acestea nu se iau de la o sursă de alimentare (ca atare), ci se obțin în cu totul alt mod, care adesea denotă ingeniozitate. În această categorie intră receptoarele simple formate numai dintr-un simplu detector (așa cum a fost primul receptor radio inventat la sfârșitul secolului XIX, coherorul fiind primul tip de detector). În 1901 (K.F. Braun) se propune detectorul cu cristal de sulfură de plumb (galena), iar în 1924 apare detectorul cu cristal semiconductor (O.V. Losev).

VARIANTA 1

Această variantă de receptor este cea mai simplă, așa cum rezultă din fig. 7.12. Pe lângă circuitul de acord pe UM, format din antenă, bara de ferită, bobinele L_1, L_2 și condensatorul variabil cu aer C_{VM}=365 pF (500 pF), mai este folosită o diodă de detecție cu Ge (tip EFD), un condensator C=1 µF ceramic (multistrat) și tranzistorul amplificator T, de tipul BC 107 (BC 109, BC 108). Casca pentru audiție va avea o impedanță mare, de 2÷4 kΩ. Alimentarea colectorului tranzistorului T este asigurată

Fig. 7.12



de componenta continuă a tensiunii detectate, care apare la ieșirea diodei. În cazul în care casca folosită este cu cristal (care nu permite închiderea unui curent continuu) ea va fi șuntată de un rezistor având R=4,7 kΩ.

VARIANTA 2

Această variantă este prezentată în fig. 7.13, având o funcționare similară cu prima. Tranzistorul T (BC 107, BC 108, BC 109) face o detecție pe bază și amplifică semnalul de audiofrecvență obținut, care prin C_3 (10 nF, ceramic) este aplicat căștilor (2÷4 kΩ). Diodele D_1, D_2 formează un detector dublă alternanță, care, filtrând semnalul detectat (C_4=5 µF / 25 V, cu tantal), reține numai componenta continuă, ce servește la polarizarea colectorului și bazei tranzistorului (R_1=4,7 MΩ, R_2=470 kΩ). Circuitul acordat este construit ca și la varianta întâi. Valorile componentelor nemenționate încă sunt: C_1=2 nF (ceramic, disc), C_2=4,7 nF (ceramic, plachetă), căștile sunt cu cristal, de mare impedanță.

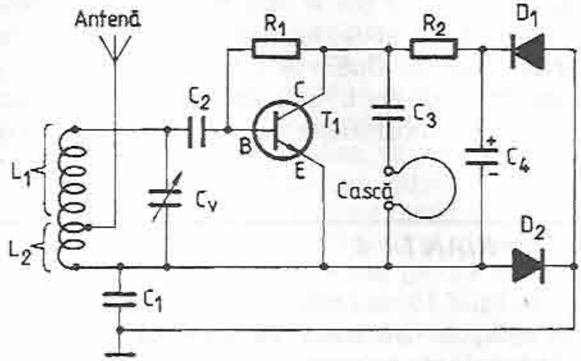


Fig. 7.13

VARIANTA 3

Semnalul de la antenă (fig. 7.14) se aplică, prin bobina L_1, circuitului oscilant L_2 – C_{v1}, apoi este detectat de dioda D_1 și amplificat de tranzistorul T, care are rol de amplificator de audiofrecvență.

În același timp, prin bobina L_1, antena este cuplată la circuitul C_{v2} – L_3. Se observă că la bobina L_3 este cuplată dioda D_2 și un condensator de 100 µF. De fapt, de pe bobina L_3 se culege un semnal de radiofrecvență care se redresează cu dioda D_2 și astfel condensatorul de 100 µF se încarcă cu o anumită tensiune. Cu această tensiune se alimentează tranzistorul T și astfel aparatul nu are nevoie de baterie.

Pentru recepția unui post, se rotește condensatorul C_{v1} până când în cască se aude un semnal. Se rotește apoi și condensatorul C_{v2} și, la un moment dat, în cas-

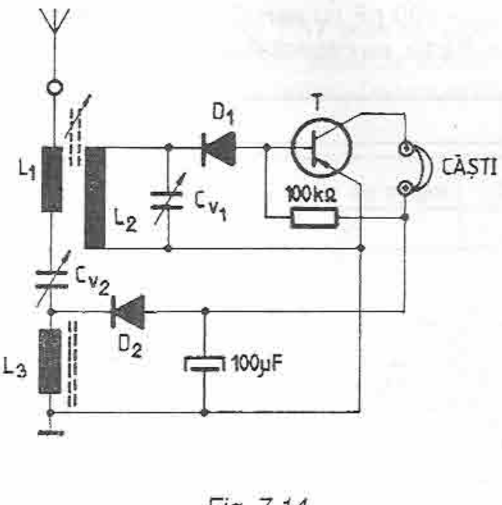


Fig. 7.14

că, semnalul recepționat se va auzi foarte puternic.

Diodele D_1 și D_2 sunt de tip miniatură, de pildă EFD 108, iar tranzistorul poate fi EFT 317, EFT 319, P 401, EFT 353 etc.

Bobinele L_1 și L_2 se construiesc una lângă alta pe o carcasă cu miez reglabil, având diametrul 6 ÷ 8 mm. Pentru L_1 se bobinează 12 spire, iar pentru L_2 75 de spire cu sârmă CuEm ∅ 0,15 ÷ 0,2 mm. Lungimea bobinei L_2 este de 1,5 cm. Bobina L_3 se construiește pe același tip de carcasă, având 90 de spire din aceeași sârmă.

Condensatoarele variabile au capacitatea maximă de 500 pF. Pentru C_{v2} se poate folosi și un condensator semivariabil. În acest caz, la bornele condensatorului de 100 µF se conectează un voltmetru și se rotește C_{v2} până ce voltmetrul are o indicație maximă. C_{v2} rămâne în această poziție.

Cu bobinele prezentate se poate recepționa gama undelor medii. Antena trebuie să aibă circa 10 m lungime.

VARIANTA 4

În fig. 7.15 se prezintă o altă variantă de receptor fără sursă de alimentare, a cărui realizare nu pune nici un fel de probleme constructive.

Simbolizările și datele constructive din figură sunt următoarele: D – diodă cu germaniu de tip OA 70; T – tranzistor tip OC 70, OC 71, 2 N 524, 2 N 525; L_1 – 110 spire din sârmă de cupru izolată cu două straturi de mătase, având diametrul de 0,6 mm; L_2 – 90 spire bobinate cu aceeași sârmă ca și L_1, amândouă pe o carcasă cu ∅ 50 mm. Priza la L_2 se ia la 35 spire de jos; C_{v1} – 1000 pF cu aer (două condensatoare cu capacitatea de 500 pF legate în paralel); C_{v2} – 500 pF cu aer; C – condensator fix, cu hârtie, cu capacitatea de 2 µF.

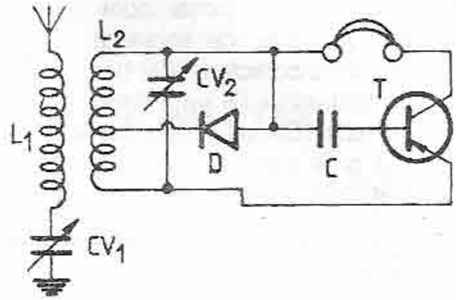


Fig. 7.15

VARIANTA 5

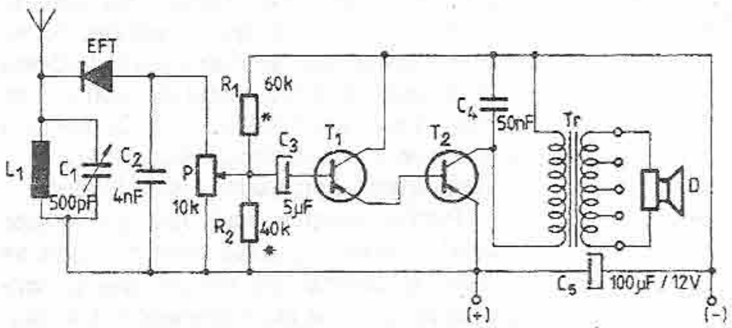


Fig. 7.16.a

Pentru montajul din fig. 7.16.a., care se poate realiza fără probleme deosebite, vom confecționa mai întâi sursa de alimentare. Pentru aceasta, vom pregăti mai întâi electrozii, procurându-ne două plăci metalice; pentru polul pozitiv o placă de cupru cu dimensiunile 200 x 350 mm și grosimea de cel puțin 1,5 mm, iar pentru polul negativ o placă de aluminiu cu aceleași dimensiuni.

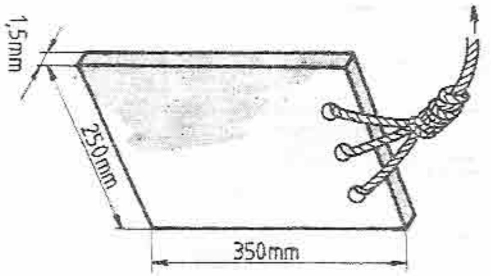


Fig. 7.16.b

Pe placa de cupru (fig. 7.16.b) vom lipi cu cositor 3 conductoare de cupru cu un diametru de cel puțin 1 mm, pe care le vom reuni prin răsucire și lipire cu cositor, în imediata apropiere a plăcii. Conductoarele reunite cât și conductorul ce va pleca spre aparat pot fi conductoare neizolate. Același lucru îl practicăm și la placa de aluminiu, dar aici conductoarele se vor fixa cu ajutorul a trei șuruburi prevăzute cu șaibe. Conductoarele vor trebui însă să fie bine izolate cu material plastic. Peste locul de fixare a șuruburilor se poate turna puțină smoală topită la aproximativ 130° C, pentru a se impermeabiliza acest loc și a-l feri astfel de coroziune. Placa de aluminiu va forma polul negativ al pilei noastre. Conductorul ce traversează pământul, cum vom vedea mai departe, va trebui și el să fie bine izolat. Electrozii, odată construiți, se vor îngropa în pământ umed și ferit de îngheț, la 1÷1,5 m adâncime și distanța de 35 cm față în față. Firele ce vor ieși din locul unde este amplasată pila electrică se vor prelungi până la locul de recepție și vor forma bornele sursei de energie electrică. Această sursă de energie este destul de mică, dar suficientă. Astfel vom putea obține aproximativ 1 V în mod constant și un timp foarte îndelungat. Odată terminată sursa de alimentare, vom executa montajul receptorului cu două tranzistoare, a cărui realizare nu pune probleme deosebite.

VARIANTA 6

Receptorul din fig. 7.17 este de tip cu reacție, tranzistorul din această schemă funcționând în montaj reflex. Datele constructive ale bobinelor din circuitul de intrare sunt redate în tabelul următor:

Bobina		Numărul de spire	Diametrul (mm)	Observații
L_1		30	CuEm mătase 0,3	Pe o carcasă de ferită tip oală
L_2	ab	50	CuEm mătase 0,3	
	bc	25	CuEm mătase 0,3	
	cd	5	CuEm mătase 0,3	
	de	120	CuEm mătase 0,3	
L_3		1000÷2000	CuEm 0,07 ÷0,1	Pe o rezistență arsă, curățată de vopsea. Se bobinează pe 5 sect.
L_4		1000÷2000	CuEm 0,07 ÷ 0,1	

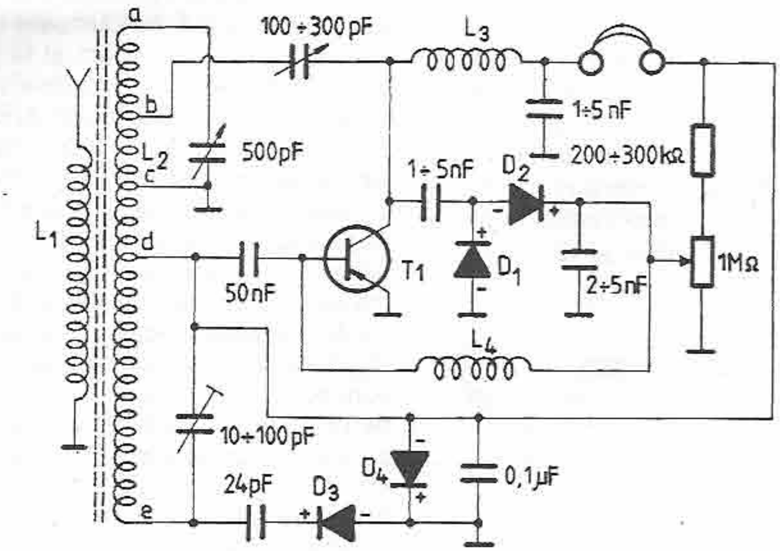


Fig. 7.17

Diodele D_1, D_2, D_3, D_4 sunt punctiforme, cu germaniu, de orice tip. Tranzistorul T este de tipul EFT 323, EFT 322, EFT 321, EFT 351, EFT 352, EFT 253 etc., toate cu punct alb. Cei mai pretențioși pot folosi un tranzistor de tipul BC 107, BC 108 sau BC 109. Ceea ce face ca ultimele tipuri de tranzistoare să fie preferate celor menționate inițial, este faptul că au un factor de amplificare cuprins între 200 și 800.

Atenție! Tranzistoarele BC fiind de tipul npn, trebuie schimbată polaritatea diodelor. Toate piesele trebuie să fie de calitate, pentru ca pierderile de energie provocate de acestea să fie minime. Căștile au o impedanță de 2000÷4000 Ω.

RECEPTOARE CU SURSĂ DE ALIMENTARE ORIGINALĂ

Toate schemele descrise sunt receptoare cu un etaj de detecție care utilizează o diodă semiconductoare, la care se adaugă un amplificator de audiofrecvență cu unul sau două tranzistoare.

VARIANTA 7 ÷ 10

Ceea ce este interesant în aceste scheme (fig. 7.18 ÷ 7.21) este sursa de alimentare. Aceasta este o pilă galvanotelurică, pilă ce poate fi realizată cu multă ușurință de orice amator. Două bare cu secțiune circulară, lungi de 1÷1,5 m (suprafața secțiunii nu prezintă importanță mare) sunt introduse în pământ la distanță de câteva zeci de centimetri una de alta. Este bine ca solul în care sunt îngropate cele două

bare să fie unul umed. În același timp, este bine de reținut că solul respectiv nu trebuie să înghețe în timpul iernii; din acest

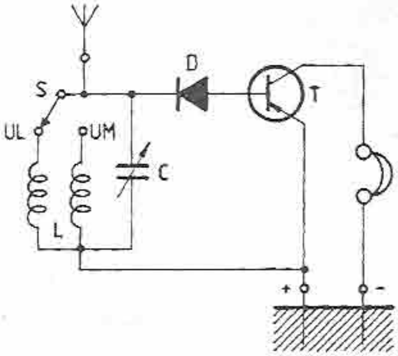


Fig. 7.18

motiv fiind indicat ca pila să fie îngropată în pământ în subsolul clădirilor sau în pivnițe,

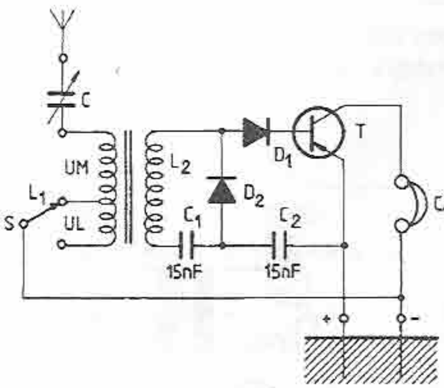


Fig. 7.19

unde acesta își păstrează o temperatură relativ constantă și în anotimpul friguros, existând în general și un anumit grad de umiditate. Ansamblul celor două bare poate fi din zinc – cărbune, aluminiu – cupru sau zinc – cupru. Conductoarele de legătură de la electrozi la receptor se fac din cupru, astfel: pentru electrodul pozitiv (zinc sau cupru) se folosește conductor de cupru izolat sau neizolat, iar pentru cel negativ (zinc sau aluminiu) se folosește numai conductor de cupru izolat dublu (email + bumbac sau policlorură de vinil). Pila gal-

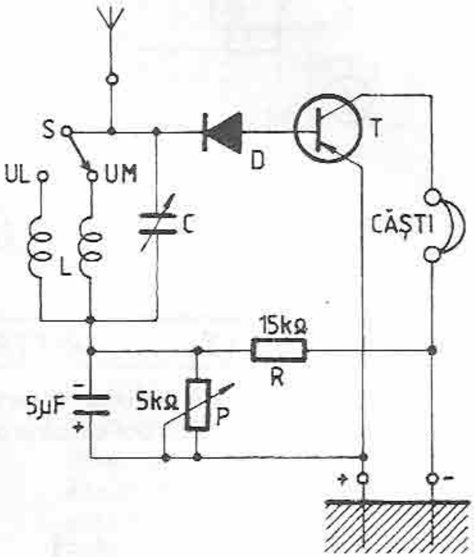


Fig. 7.20

vanotelurică descrisă mai sus poate furniza o tensiune de 0,8÷1 V la un curent de circa 3 mA. Aceste valori se obțin după circa 20 minute de la conectarea receptorului la pilă.

Realizarea montajului la aceste receptoare nu pune nici un fel de problemă, valorile condensatoarelor variabile și datele constructive ale bobinelor fiind asemănătoare cu cele din montajele descrise anterior.

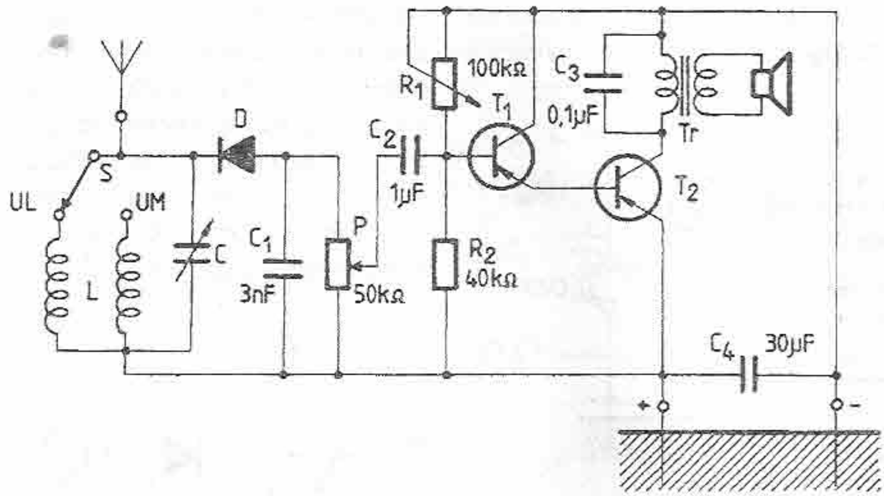


Fig. 7.21

VARIANTA 11 ÷ 13 RECEPTOARE FĂRĂ SURSĂ DE ALIMENTARE

Cei care locuiesc în apropierea emițătoarelor de radiodifuziune pot construi un receptor care va funcționa consumând numai energia cedată de emițător.

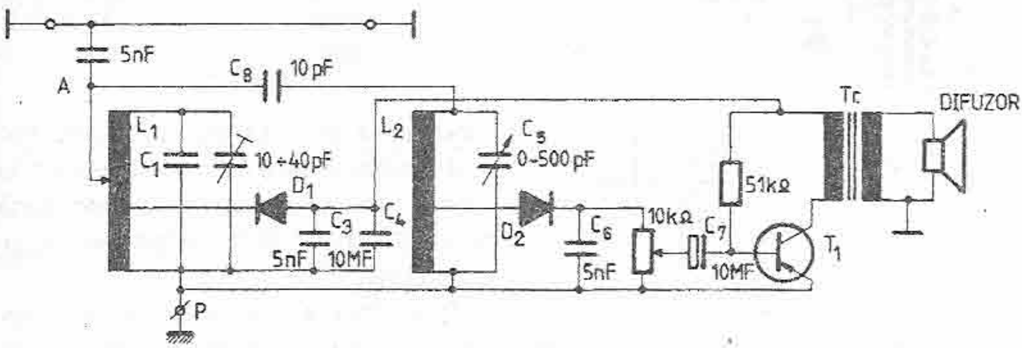


Fig. 7.22

La receptorul din fig. 7.22 circuitul oscilant $L_1C_1C_2$ este acordat pe frecvența postului de radio apropiat, având rolul de a prelua energia captată de antenă, de a o redresa și filtra cu ajutorul grupului format din D_1, C_3 și C_4. Bobina L_1 conține 120 spire din sârmă de cupru emailat cu diametrul 0,3 mm, înfășurate pe o carcasă de carton

cu diametrul de 30 mm, și are prize din 20 în 20 de spire. Antena exterioară se va conecta pe una din prize (aproximativ la jumătate), iar dioda D_1 pe priza 1 sau 2. Acest reglaj se face pentru obținerea unei tensiuni maxime (2÷3 V) la bornele condensatorului C_4. Capacitatea lui C_1 va trebui să aibă o valoare care să permită acordarea pe frecvența dorită.

Circuitul oscilant format din bobina L_2 și condensatorul variabil C_5 permite acordarea receptorului pe diferite posturi de radiodifuziune pe care dorim să le ascultăm.

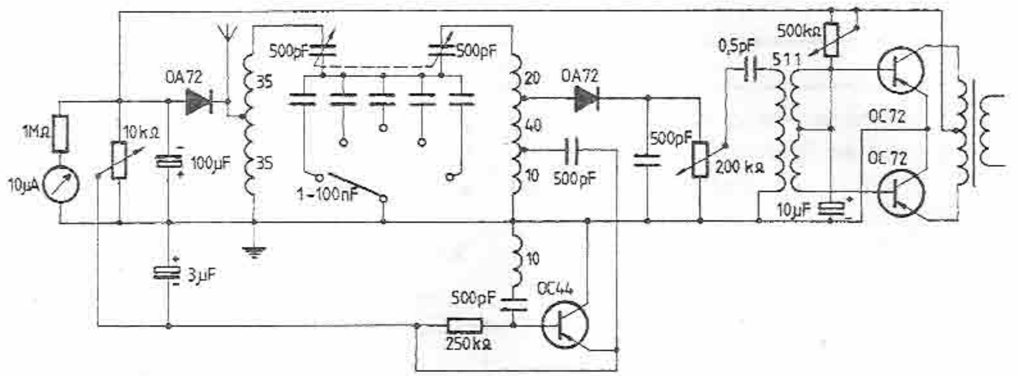


Fig. 7.23

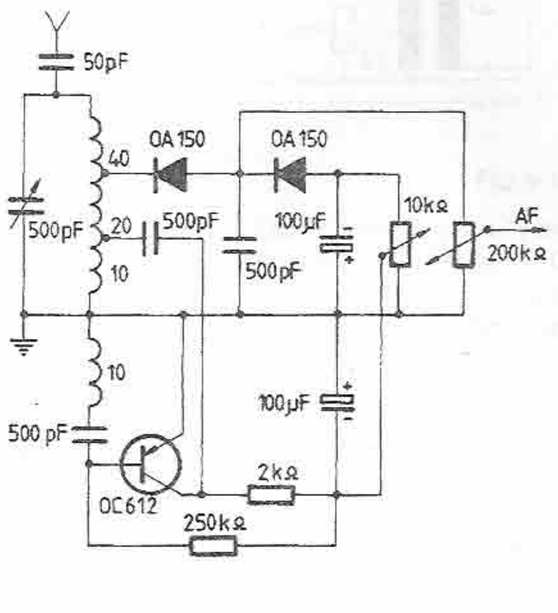


Fig. 7.24

Schema unui receptor cu reacție cu trei tranzistoare, alimentat în același mod, este descrisă în fig. 7.23. Etajul de alimentare cu energie este format din dioda OA72, conectată cu terminalul pozitiv la antenă, condensatorul electrolitic de filtrare cu valoarea de 100 μF și un instrument indicator cu sensibilitatea de 10 μA. Cea de a doua diodă OA72 are rol de detecție a semnalului de radiofrecvență, semnalul de AF astfel obținut aplicându-se, prin intermediul unui transformator defazor, unui etaj final de amplificare echipat cu tranzistoarele OC72.

În fig. 7.24 este prezentată schema unui etaj detector cu reacție ce este alimentat din energia captată de antenă, principiul de funcționare fiind identic cu al schemelor descrise anterior.

CONVERTOARE DE FRECVENȚĂ

VARIANTA 1

Cu montajul prezentat în fig. 8.1 și cu un aparat de radio echipat cu tuburi sau tranzistoare, prevăzut numai pentru gama undelor lungi, se poate recepționa gama undelor scurte, în condiții de bună selectivitate și sensibilitate.

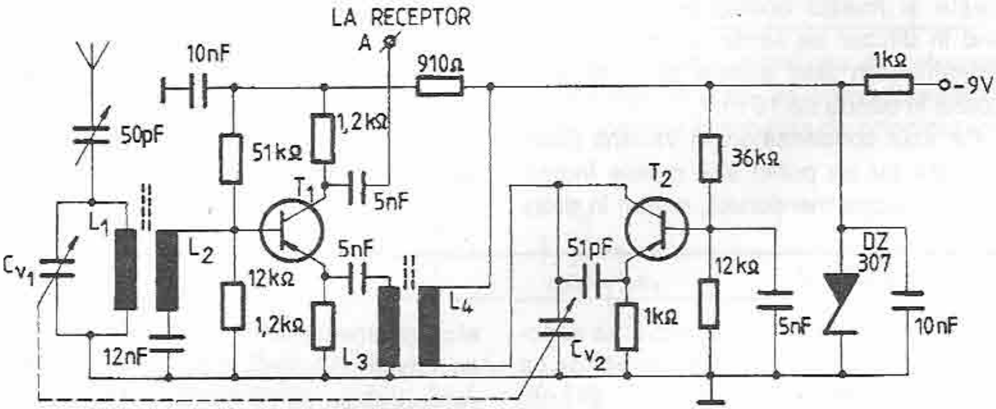


Fig. 8.1

Montajul din fig. 8.1 translatează banda de unde scurte cuprinsă între 16 MHz și 6 MHz, respectiv între 19 m și 49 m, în banda de unde lungi în jurul frecvenței de 250 kHz.

Adaptorul are un etaj de mixare cu tranzistorul T_1 de tip AF 115, AF 125, P 403, EFT 317 la care, în bază, sosesc semnalele din gama de unde scurte, iar în emitor semnalul de la un oscilator local construit cu tranzistorul T_2 de același tip cu T_1. Grupurile de bobine L_1, L_2 și L_3, L_4 se construiesc pe suporturi de la transformatoare de frecvență intermediară utilizate în radioreceptorul „Mamaia", pe frecvența de 10,7 MHz. Aceste transformatoare, după ce sunt cumpărate, se demontează, se scoate sârma existentă, apoi se rebobinează cu sârmă CuEm ∅ 0,08 mm. Astfel, pentru L_1 se vor bobina 15 spire, pentru L_2 – 4 spire, pentru L_3 – 5 spire și pentru L_4 – 18 spire. Înfășurarea L_2 se bobinează peste L_1 iar înfășurarea L_3 se bobinează peste L_4. Blocul de acord C_{v1} și C_{v2} este un condensator de tipul variabil, dublu pe ax, fiecare secțiune având capacitatea maximă de 350 pF. După ce montajul a fost realizat, colectorul tranzistorului T_1 este cu-

plat la borna de antenă a radioreceptorului printr-un condensator de 5 nF și un cablu ecranat.

Receptorul se fixează în gama de unde lungi pe frecvența de 250 kHz. Dintr-un generator de radiofrecvență modulat se injectează în circuitul $L_1 - C_{v1}$, prin borna de intrare (condensatorul de 50 pF), un semnal cu frecvența de 16 MHz și cu nivelul de 100 μV. Condensatorul variabil se fixează în poziția minimă a capacității (deschis complet). Se rotește apoi miezul bobinelor L_3, L_4 până când în difuzorul receptorului se va auzi semnalul modulator al generatorului (800 Hz sau 1000 Hz). Se rotește și miezul bobinelor L_1, L_2 până când în difuzor se simte un maximum al semnalului. În felul acesta se realizează acordul în banda de 19 m.

Pe axul condensatorului variabil fixăm un buton cu un punct sau o linie indicatoare. În poziția menționată, notăm în dreptul punctului indicator numărul 19. Aplicăm apoi, din generator, un semnal cu frecvența de 12 MHz. Rotim condensatorul variabil și, în punctul unde recepționăm semnalul modulat, notăm 25, deci banda de 25 m. Operația se repetă și pentru frecvențele de 9,6 MHz, 7,3 MHz și 6,1 MHz, respectiv benzile de 31 m, 41 m și 49 m. Toate aceste puncte le vom nota, ca mai sus. Pe scala aparatului de radio, în dreptul frecvenței de 250 kHz, unde a stat acul de scală în timp ce am acordat adaptorul, tragem o dungă cu cerneală sau vopsea. Când se dorește recepționarea unei game de unde scurte, se fixează această gamă întâi din butonul condensatorului C_{v1} al adaptorului. Rotind apoi și butonul de acord al radioreceptorului, se deplasează acul scalei în jurul frecvenței de 250 kHz. În felul acesta se obține extensia de bandă, respectiv o selectivitate foarte bună.

VARIANTA 2

Folosind un cristal cu o frecvență adecvată, se poate construi un convertor ca acela descris în fig. 8.2, simplu și extrem de stabil.

Frecvența cristalului se alege în funcție de gama în care se recepționează. Plaja este de plus-minus frecvența intermediară (de exemplu, 455 kHz), în fiecare parte a frecvenței de rezonanță a cristalului. Semnalele captate de antenă sunt trecute prin condensatorul C_1 la circuitul rezonant L_1–C_v acordat pe frecvența dorită. Astfel, de exemplu, L_1 poate avea 13 spire din sârmă CuEm ∅ 0,3 mm, pe o ferită ∅ 6 mm cu o lungime de aproximativ 28 mm. Priza se face la spira a patra, numărată din partea legată la masă. Această priză se face pentru un cuplaj optim, adaptându-se impedanțele. Semnalele sunt amplificate de tranzistorul T_1 (EFT 317, AF 139, P 401 etc.) și amestecate cu frecvența generată de cristal. Diferența între cele două frecvențe trebuie să fie egală cu frecvența in-

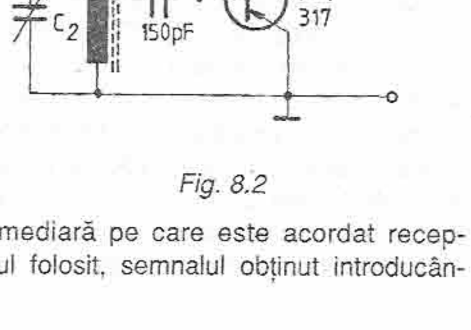


Fig. 8.2

termediară pe care este acordat receptorul folosit, semnalul obținut introducân-

du-se prin C_4 la primarul primului transformator de frecvență intermediară. Se recomandă folosirea convertorului la receptoarele cu tranzistoare, portabile sau de buzunar, la care nu se poate recepționa gama de unde scurte. Nu se recomandă folosirea la acele aparate de buzunar care posedă numai două tranzistoare de frecvență intermediară, rezultatele în acest caz fiind mediocre.

Modul de utilizare: se cuplează o antenă exterioară de aproximativ 8 metri, se aduce condensatorul variabil în poziția minimă și se rotește încet până apar posturile din gamă. Când se ajunge la frecvența exactă a cristalului, nu se va mai auzi nimic; trecând însă de acest punct, se face recepția în continuare. De remarcat că se vor recepționa și frecvențele imagine (acestea se aud mai slab). Dacă cristalul are o frecvență mai mare decât cea a postului recepționat, întâi apare semnalul real, apoi semnalul imagine și, invers, dacă frecvența cristalului este mai mică decât cea a postului recepționat, apare semnalul imagine și apoi semnalul real.

CONVERTOR PENTRU UUS

Convertorul a cărui schemă de principiu se prezintă în fig. 8.3.a, asociat unui receptor de UUS în gama de 95,8÷103 MHz, îi permite acestuia să recepționeze semnale în gama 65,8÷73 MHz. Este mai simplu decât alte convertoare descrise anterior și este realizat cu piese radio accesibile. Semnalele stațiilor radio de UUS care lucrează în gama 65,8÷73 MHz sunt separate de circuitul L_1, C_6, acordat pe mijlocul acestei game, și se aplică mai departe la poarta tranzistorului T_1 a convertorului de frecvență. La sursa acestui tranzistor, prin condensatorul C_3, se aplică semnalul de la heterodina realizată pe tranzistorul T_2. Circuitul heterodinei este acordat pe o frecvență de aproximativ 30 MHz. Ca rezultat, semnalele gamei 65,8÷73 MHz se transformă în semnale de frecvență 95,8÷103 MHz care pot fi recepționate de receptoarele realizate pentru această gamă. Aceste semnale se culeg de la drena tranzistorului T_1 și, prin condensatorul C_2, se aplică la intrările de antenă ale receptoarelor menționate. În afară de tranzistoarele KP 303G, indicate în schema de principiu, pot

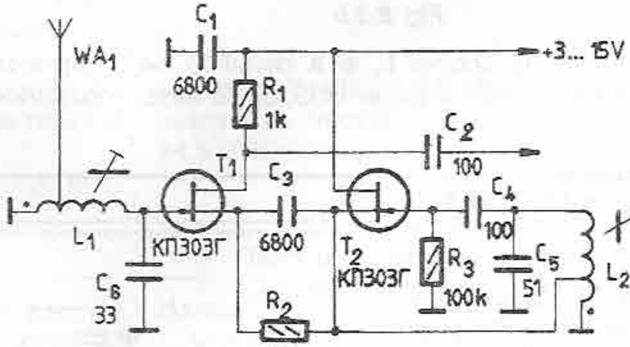


Fig. 8.3.a

fi utilizate tranzistoarele KP 303V și KP 303D. Bobinele L_1 și L_2 se realizează cu conductor PEV-2 0,4 (conductor de cupru emailat cu email de viniflex) bobinat pe carcase având diametrul 4÷5 mm și lungimea de 8÷10 mm; prima bobină trebuie să conțină 1 + 4 spire, iar cea de-a doua 2 + 8 spire. Elementele de ajustare ale bobinelor au lungimea de 5÷6 mm și sunt din alamă.

Piesele convertorului se montează pe un cablaj imprimat din sticlotextolit placat (fig. 8.3.b și 8.3.c).

Reglarea convertorului se reduce la acordul circuitului heterodinei, în limitele 28÷32 MHz, cu ajutorul elementului de

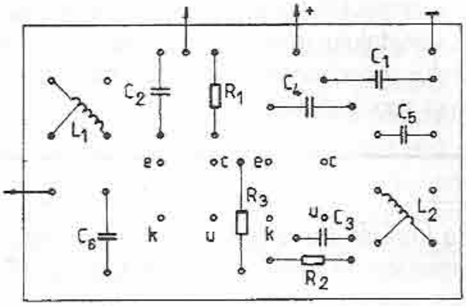


Fig. 8.3.b

ajustare al bobinei L_2 și a circuitului de intrare, pe mijlocul gamei UUS, de 70 MHz, cu ajutorul elementului de ajustare al bobinei L_1. Aceasta se poate face fără

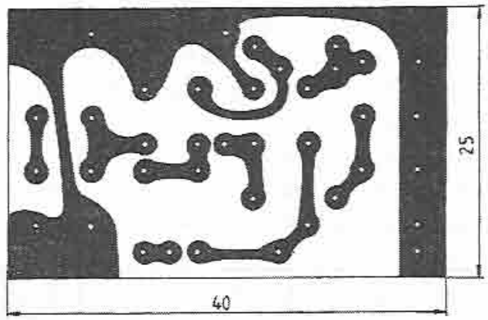


Fig. 8.3.c

aparate de măsură speciale, conectând convertorul la receptorul care se folosește și acordând circuitele L_1, C_6 și L_2, C_5 pentru obținerea celei mai bune calități a recepției posturilor de radio.

VARIANTA 3

Recepția semnalelor cu nivel foarte mic este, de multe ori, perturbată de stațiile mai puternice și de zgomotul propriu al elementului neliniar.

Cu trei tranzistoare din seria BF (fig. 8.4) se poate obține un modulator foarte bun pentru recepția semnalelor foarte slabe.

Modularea se face pe tranzistorul 2 – cuplat cu un repetor pe emitor. Selecția frecvenței recepționate se face cu un filtru.

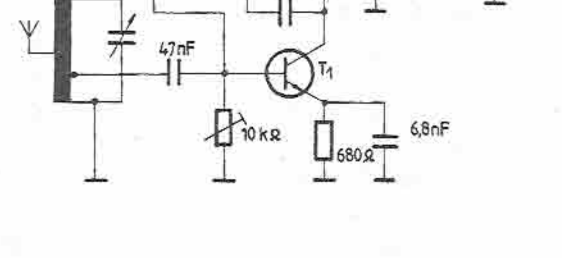


Fig. 8.4

VARIANTA 4

Cu două tranzistoare de tip 40673 se poate construi un convertor de foarte bună calitate (fig. 8.5) pentru două benzi din gama undelor scurte.

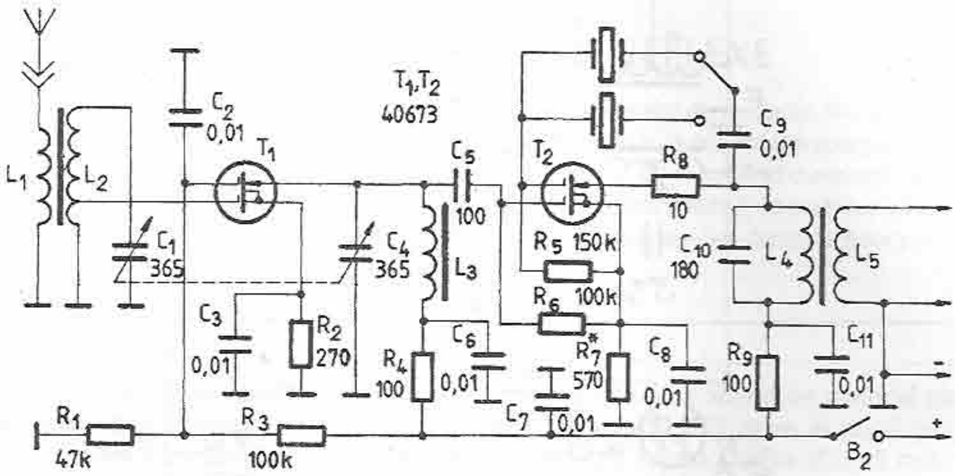


Fig. 8.5

Primul tranzistor este amplificator de radiofrecvență, iar următorul este mixer și oscilator local.

Translația de frecvență din 14 și 21 MHz se face în banda de 3,5 MHz. Cele două cuarțuri au frecvențele de 17,5 MHz și 24,5 MHz.

Q.S.T. – S.U.A.

VARIANTA 5

Cu ajutorul tranzistoarelor cu efect de câmp se poate construi un convertor cu performanțe ridicate (fig. 8.6), ce transpune banda 144÷146 MHz în banda 28÷30 MHz. Oscilatorul local este stabilizat cu cuarț, iar mixerul este construit cu un tranzistor cu dublă poartă.

Bobinele L_1, L_2, L_3, L_7 și L_8 au diametrul de 10 mm, construite cu sârmă de 1 mm diametru și au câte 5 spire. Bobinele L_4 și L_5 se construiesc pe carcase cu miezuri de ferită și au câte 18 spire din sârmă cu diametrul de 0,35 mm. L_5 are o inductanță de 0,68 μH. Ieșirea convertorului se cuplează la un receptor obișnuit de trafic echipat pentru banda de 28 MHz.

Q.S.T. – S.U.A.

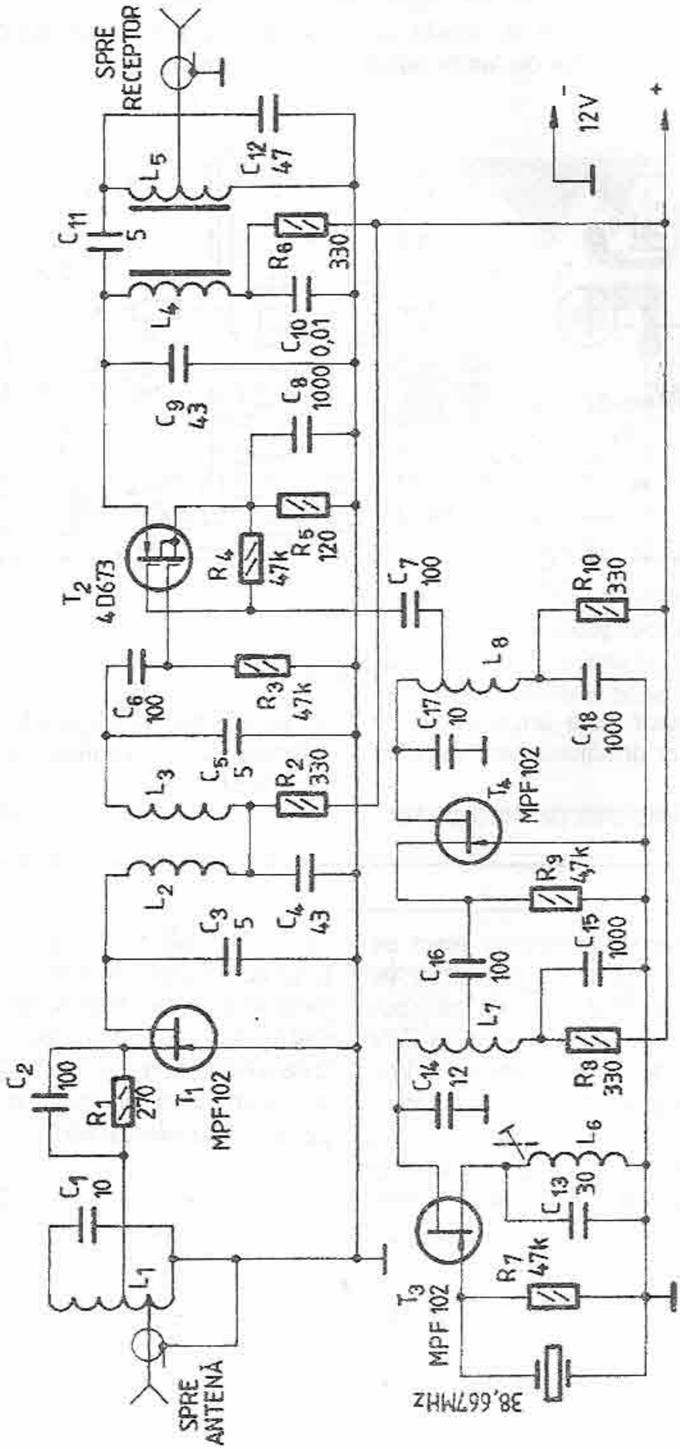

SPRE RECEPTOR
12V
C11 5
L5
C12 47
L4
R6 330
C10 0,01
C9 43
C8 1000
T2 4D673
R4 47k
R5 120
C7 100
R10 330
C6 100
R3 47k
L8
C17 10
C18 1000
L3
C5 5
R2 330
T4 MPF102
L2
C3 5
C4 43
R9 4,7k
C16 100
C15 1000
C2 100
R1 270
T1 MPF102
L7
C14 12
R8 330
L6
C1 10
C13 30
L1
T3 MPF102
R7 47k
SPRE ANTENĂ
38,667MHz

Fig. 8.6

Capitolul 9

RADIORECEPTOARE REFLEXE

Prin radioreceptor reflex se înțelege un radioreceptor de orice tip (inclusiv superheterodină), la care unele etaje se folosesc în dublu rol (de exemplu, amplificator de RF și preamplificator de AF), în acest fel rezultând o economie de dispozitive active și simplificarea schemei. Montajele reflexe, în care tuburile electronice sau tranzistoarele au roluri multiple, sunt specifice construcțiilor radio executate de amatori.

VARIANTA 1

De o deosebită sensibilitate și selectivitate, receptorul reflex cu un singur tranzistor pe care îl prezentăm în schema din fig. 9.1 este destinat, în primul rând, începătorilor.

Prin practicarea unor minime modificări în circuitul de intrare, radioreceptorul poate recepționa gama undelor medii sau lungi.

Circuitul de intrare este construit pe o bară de ferită cu secțiunea circulară și cu diametrul de 10 mm, lungă de 100 ÷ 200 mm.

Pentru recepționarea gamei de unde medii, bobina de antenă L_1 conține 10 spire din liță de radiofrecvență. Bobina L_2 (de acord) are o înfășurare de 63 spire cu priză la spira 5 (de la diodă) pentru conectarea bazei, tot cu liță de radiofrecvență. Se poate utiliza și sârmă CuEm ∅ 0,1 mm.

Cele două bobine se execută pe carcase de hârtie sau material plastic, care pot glisa pe bara de ferită. Bobina L_3 este construită pe un suport de material plastic. Se bobinează 300 spire în două secțiuni egale, din sârmă CuEm ∅ 0,15 mm.

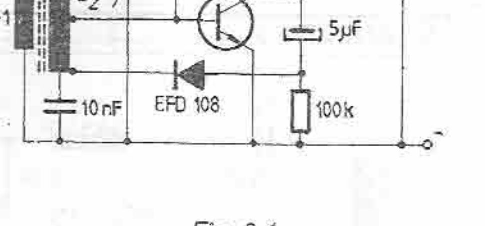


Fig. 9.1

Se poate utiliza și o antenă exterioară cuplată la L_1.

VARIANTA 2

Utilizând un tranzistor de tip npn: BC 107, BC 108, BC 109, BC 171 etc., radioreceptorul din fig. 9.2, pe lângă faptul că este foarte simplu, are o bună selectivitate și o mare sensibilitate.

Acest mic aparat cu un tranzistor este

de tip reflex, adică singurul său etaj este mai întâi amplificator în radiofrecvență, apoi, după ce semnalul a fost detectat de dioda D, componenta de audiofrecvență este trecută din nou prin același etaj și amplificată. Audiția semnalului se face într-o pereche de căști cu impedanța de 200 ÷ 2000 Ω.

Circuitul de intrare, format din bobina L_1 și bobina de acord L_2, este construit pe o bară de ferită de secțiune circulară cu diametrul de 10 mm și cu lungimea de 100 ÷ 120 mm.

Pe această bară se fac două manșoane de hârtie sau carton subțire, care se pot deplasa cu ușurință de-a lungul barei și pe care se înfășoară sârma celor două bobine, L_1 și L_2.

Pe un manșon lung de 1 cm se vor bobina 10 spire pentru L_1, iar pe celălalt manșon, lung de 3 cm, se vor bobina 63 de spire pentru L_2 și se va scoate o priză la spira 5, de la punctul în care este conectată dioda. La această priză se cuplează baza tranzistorului. Ambele bobine se realizează cu sârmă lițată sau cu sârmă emailată, cu diametrul de 0,15 mm. Bobina L_3 are 300 de spire din sârmă emailată cu diametrul de 0,15 mm, înfășurate pe un suport de material plastic cu diametrul de 6 mm. Lungimea bobinajului va fi de 2 cm. Aceste date constructive ale bobinelor sunt pentru recepționarea gamei de unde medii.

Ca antenă se va folosi un fir lung de cel

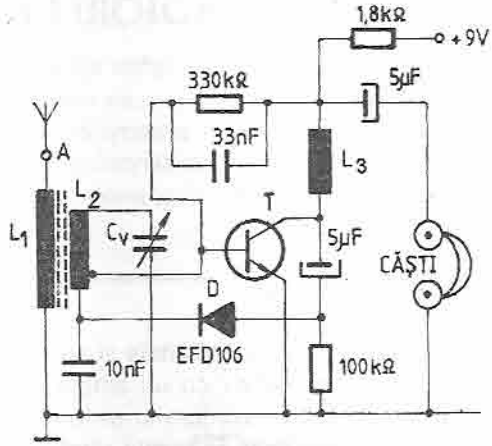


Fig. 9.2

puțin 5 m. Condensatorul variabil are capacitatea maximă de 270 pF, dar poate fi montat și unul obișnuit având capacitatea de 500 pF.

VARIANTA 3

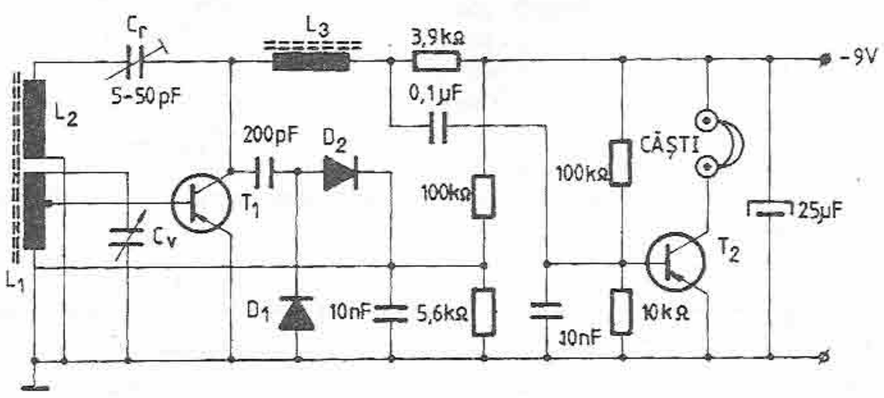


Fig. 9.3

Particularitatea radioreceptorului din fig. 9.3 constă în faptul că utilizează primul tranzistor în montaj cu reacție pozitivă, care amplifică atât semnalul de radiofrecvență, cât și semnalul de audiofrecvență.

Circuitul de intrare este construit pe o bară de ferită, de secțiune rotundă, lungă de 8 ÷ 10 cm.

Pentru recepționarea undelor medii, bobina L_1 are 50 de spire, cu priză la spira 40 de la punctul de conectare a condensatorului variabil. Bobinajul se face cu sârmă CuEm ∅ 0,1 ÷ 0,15 mm, spiră lângă spiră. La distanța de 10 mm de L_1, pe aceeași carcasă de carton, se bobinează L_2, care are 8 spire din aceeași sârmă ca și L_1, bobinaj spiră lângă spiră. Șocul de radiofrecvență L_3 se construiește pe o carcasă cu miez feromagnetic, având 300 de spire cu sârmă izolată ∅ 0,08 ÷ 0,1 mm.

VARIANTA 4

Din categoria receptoarelor reflex face parte și cel din fig. 9.4.

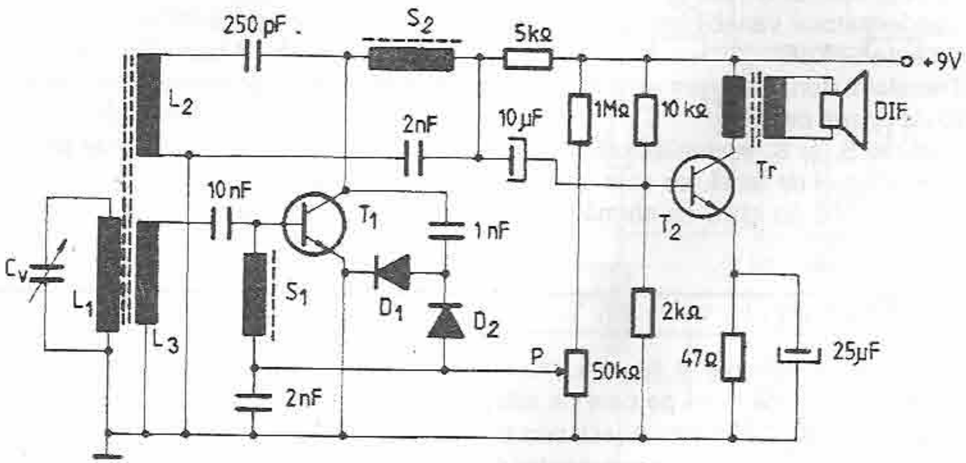


Fig. 9.4

Semnalul selectat de circuitul L_1C_v este aplicat primului tranzistor și readus la intrare prin bobina L_2. Aducerea în fază cu semnalul incident creează o reacție pozitivă, obținându-se în felul acesta o pronunțată sensibilitate și selectivitate a radioreceptorului.

Din colectorul tranzistorului T_1, prin condensatorul de 1 nF, semnalul de radiofrecvență este aplicat diodelor de detecție D_1 și D_2. Aceste două diode sunt conectate ca un grup dublor de tensiune. Semnalul de audiofrecvență rezultat este aplicat iarăși tranzistorului T_1, prin șocul S_1, deci primul etaj este atât cu reacție cât și reflex. Pentru radiofrecvență, sarcina tranzistorului T_1 este șocul S_2, iar pentru audiofrecvență este rezistorul de 5 kΩ.

Semnalul de audiofrecvență amplificat de T_1 este aplicat etajului final prin condensatorul de 10 µF, care îl amplifică la rândul său și, prin intermediul transformatorului T_r și al difuzorului Dif, îl transformă în semnal acustic.

Bobinele de la intrarea receptorului sunt realizate pe o bară de ferită cu lungimea de 8 ÷ 12 cm și diametrul de 8 ÷ 10 mm.

Bobina L_1 are 80 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,1 mm, bobina L_2 are 10 spire, iar bobina L_3 are 6 spire, ambele cu sârmă CuEm ∅ 0,3 mm. Bobinele se execută pe manșoane de carton ce pot glisa pe bara de ferită. Bobinajul se face spiră lângă spiră. Bobina L_3 se execută peste L_1 și aceste două bobine vor fi montate spre unul din capetele barei de ferită. Bobina L_2 va fi plasată spre mijlocul barei de ferită.

Cele două tranzistoare sunt de tip BC 107, BC 108, BC 109, BF 214, BF 215 etc., iar cele două diode detectoare sunt de tip EFD 106, EFD 108, EFD 115.

Condensatorul variabil are capacitatea maximă de 500 pF.

Transformatorul de ieșire este de la orice tip de aparat de radio.

Șocurile S_1 și S_2 se realizează pe carcase cu miezuri de ferită, pe care se bobinează câte 100 de spire cu sârmă CuEm cu diametrul de 0,1 mm.

Reglajul amplificării se obține prin modificarea polarizării bazei tranzistorului T_1.

După ce a fost construit, singurul reglaj al receptorului constă în conectarea corectă a bobinei L_2 (pentru a produce reacție pozitivă). Operația constă în interschimbarea legăturilor la bobina L_2, precum și în deplasarea ei pe bara de ferită. Gama recepționată este a undelor medii. Difuzorul este de tip miniatură, cu impedanță de 4÷8 Ω.

Selectarea posturilor se face cu ajutorul circuitului oscilant L_1C_v, apoi semnalul de radiofrecvență, prin înfășurarea L_2, este aplicat bazei tranzistorului T_1. După ce este amplificat, el este detectat de diodele D_1 și D_2, iar componenta de audiofrecvență este aplicată tot bazei tranzistorului T_1. De astă dată, tranzistorul T_1 lucrează ca amplificator de audiofrecvență.

În continuare, semnalul este preluat și amplificat de tranzistorul T_2 și, prin intermediul transformatorului T_r, aplicat difuzorului.

VARIANTA 5

Așa cum se observă în fig. 9.5, montajul are o antenă de ferită pe care se află circuitul de intrare acordat. Acest circuit este format din bobina L_1 și condensatorul variabil C_v. În acest fel, se realizează selectarea unui anumit semnal ce se aplică pe baza tranzistorului T_1, care îl amplifică și îl aplică detectorului construit cu cele două diode, D_1 și D_2. Totodată, etajul este prevăzut cu o reacție pozitivă realizată prin bobina L_2, cuplată cu intrarea etajului. În consecință, cresc atât amplificarea etajului, cât și selectivitatea lui.

Dozarea reacției se face, la acest montaj, cu ajutorul trimerului C_1. Semnalul detectat, adică cel de audiofrecvență, este readus de la bornele grupului de detecție la intrarea tranzistorului T_1, care îl amplifică din nou, dar de data aceasta în audiofrecvență.

În acest fel, etajul lucrează în mod reflex. Impedanța de sarcină este rezistența R_1. Semnalul este aplicat celui de-al doilea etaj, care îl amplifică suplimentar. Pentru audiție se va folosi o pereche de căști de 4000 Ω care se conectează la bornele B–C. Montajul este realizat pe o plăcuță de circuit imprimat cu dimensiunile 100 x 70 mm.

Circuitul de intrare se realizează pe o bară de ferită cu diametrul de 8 ÷ 10 mm și lungimea de circa 10 cm. Pe bară se montează o carcasă de masă plastică sau de carton. Receptorul lucrează în banda de unde medii și, ca urmare, bobina L_1 va

zează spiră lângă spiră, cu sârmă CuEm ∅ 0,4 mm. La distanța de 10 mm de bobina L_1 se realizează, pe aceeași carcasă, bobina de reacție L_2, care are 8 spire, cu aceeași sârmă ca și bobina L_1. Sensul de bobinaj pentru L_1 și L_2 va fi același.

Pentru acordul circuitului de intrare se va folosi un condensator C_v cu capacitatea maximă de 400 pF, iar pentru reglajul reacției se va folosi un trimer cu valoare maximă de 50 pF. Bobina de șoc L_s provine de la un circuit de intrare de unde lungi, de la orice tip de receptor.

Se vor folosi rezistențe cu puterea disipată de 0,25 W și condensatoare plachetă cu tensiunea de lucru de 10 V. Tranzistorul T_1 este de tip EFT 307, 2 SA 38, 2 SA 49, OC 45, iar tranzistorul T_2 de tip EFT 353, 2 SB 76, OC 75, AC 112, AC 125. Diodele D_1 și D_2 sunt detectoare obișnuite, de tip EFD. Montajul se alimentează la tensiunea de 9 V, fie de la o baterie miniatură de 9 V, fie de la două baterii plate de 4,5 V montate în serie. Punerea în funcțiune și reglajul aparatului sunt simple. În primul rând se verifică reacția sistemului. Dacă acest lucru nu se întâmplă, înseamnă că reacția aplicată nu este pozitivă și va trebui să inversăm capetele bobinei L_2. Se reglează condensatorul C_1 aproape de limita de acroșaj și receptorul va fi gata de funcționare.

Montajul se poate folosi și cu antenă exterioară conectată la borna A (atunci când îl folosim în casă), rezultatele fiind foarte bune.

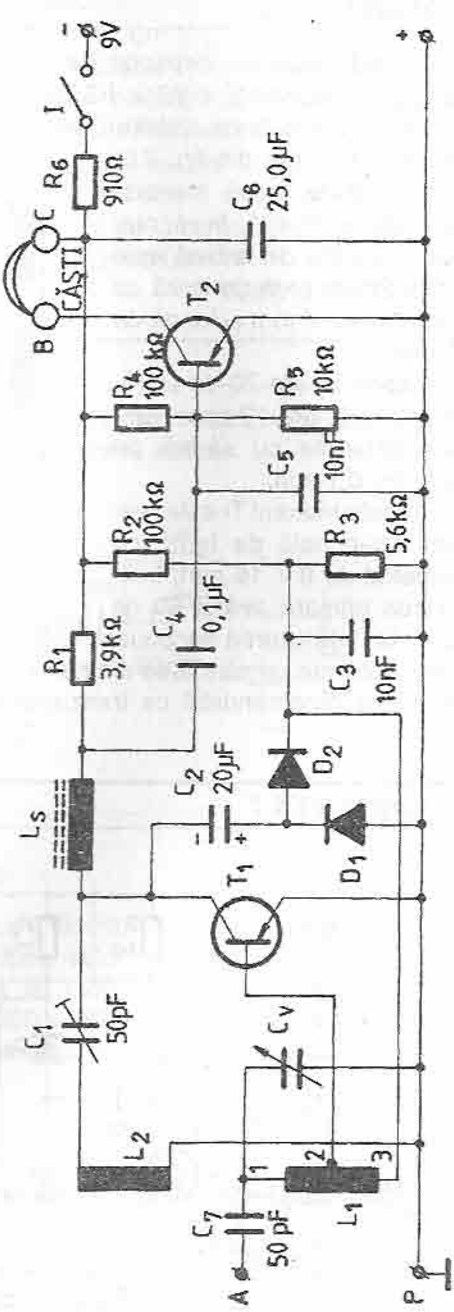


Fig. 9.5

VARIANTA 6

Un radioreceptor deosebit de interesant, cu gabarit 12 x 32 x 52 mm, de mărimea unei cutii de chibrituri, este prezentat în schema din fig. 9.6. Sunt utilizate două tranzistoare de tip P 401, în montaj reflex. Circuitul din antenă este realizat pe o bară de ferită cu diametrul de 7 mm și lungă de 40 mm.

Bobina L_1 are 70 de spire, iar bobina L_2 are 10 spire, ambele bobinate cu sârmă de diametru 0,1 mm.

Transformatorul Tr este realizat într-o oală de ferită cu diametrul de 8 ÷ 10 mm, înfășurarea primară având 60 de spire, iar înfășurarea secundară având 12 spire, bobinate cu sârmă de diametru 0,08 mm. Este recomandabil ca tranzistoarele să fie sortate, având un factor de amplificare statică de cel puțin 80.

Acest radioreceptor lucrează în banda de unde medii și se alimentează cu o micropilă de 1,25 V. Audiția se face în cască.

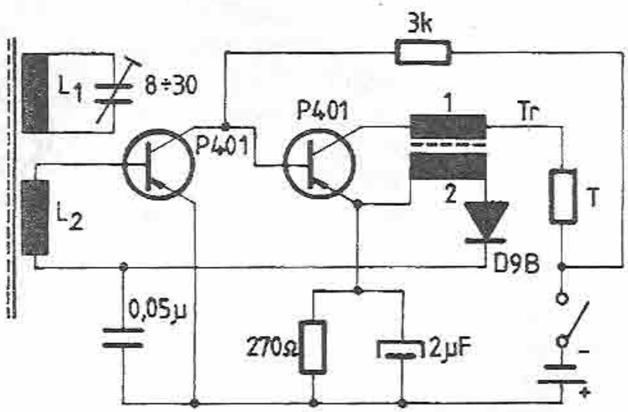


Fig. 9.6

VARIANTA 7 — *3,5 MHz*

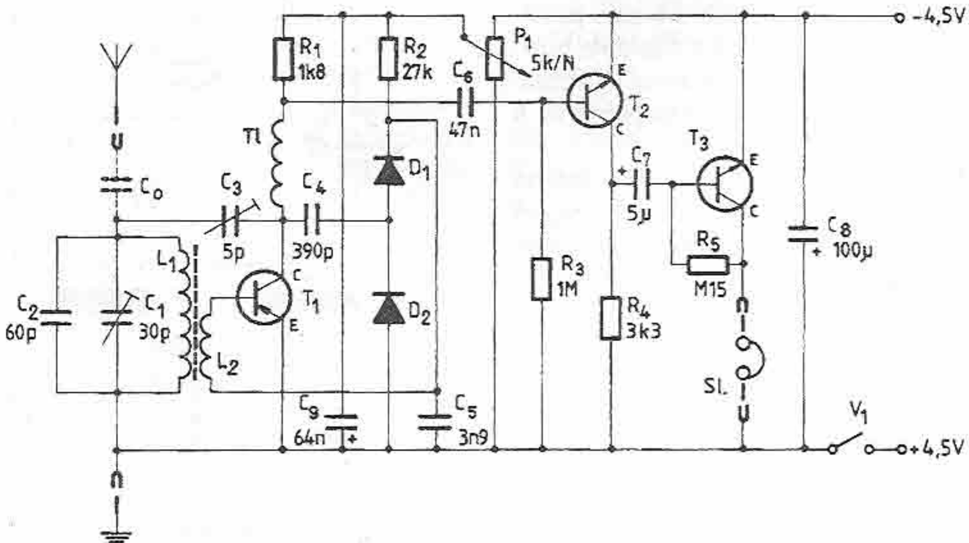


Fig. 9.7

Receptorul din fig. 9.7 este foarte simplu, recomandat radioamatorilor începători; este ușor de construit și poate recepționa emisiuni CW – SSB.

Circuitul de intrare se confecționează pe un miez de ferită cu secțiunea în formă de 8.

Pe acest miez se bobinează pentru L_1 un număr de 10 spire, iar pentru L_2 una sau două spire din CuEm ∅ 0,25 mm. Șocul din colectorul primului tranzistor are 45 de spire din CuEm ∅ 0,15 mm.

Tranzistorul T_1 este de tip AF 139 sau EFT 317, celelalte două tranzistoare sunt AC 181 sau echivalente.

În montaj se pot folosi diode de orice tip: EFT 108 etc.

Audiția se face în căști cu impedanța de 100 ÷ 2000 Ω.

AMATÉRSKÉ RADIO

VARIANTA 8

Acest receptor (fig. 9.8) permite recepționarea programelor din gama undelor lungi sau medii, în funcție de circuitul oscilant montat la intrare.

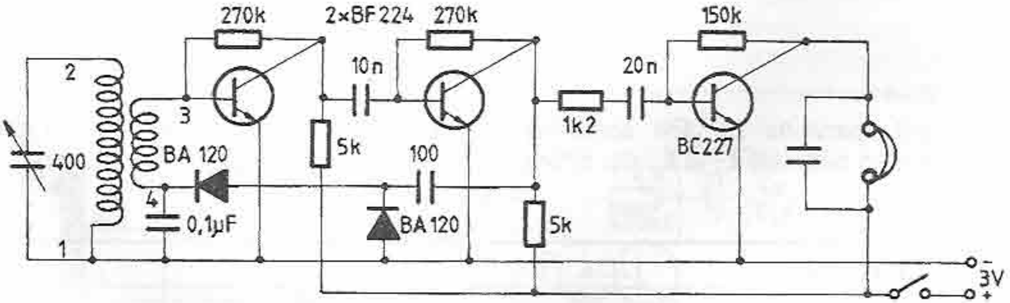


Fig. 9.8

Circuitul se confecționează pe o bară de ferită (specială pentru antene). Când se urmărește recepționarea undelor lungi, înfășurarea 1–2 are 135 de spire, iar 3–4 are 20 de spire. Pentru unde medii, 1–2 are 75 de spire, iar 3–4 are 7 spire. Sârma folosită este CuEm ∅ 0,15 mm. În paralel cu înfășurarea 1–2 se conectează un condensator variabil de 40÷400 pF. Audiția se face în căști cu impedanță mare, 1000 ÷ 2000 Ω, care au în paralel un condensator de 10 nF.

TEHNIČKE NOVINE

VARIANTA 9

Radioreceptorul prezentat în fig. 9.9 nu pune probleme deosebite în realizare.

Bobinele se execută pe o bară de ferită cu diametrul de 8 mm și lungimea de 10 ÷ 15 cm. L_1 are 60 de spire din sârmă CuEm cu ∅ 0,2 mm, iar L_2 are 8 spire (din același conductor).

Bobina L_3 se realizează pe un miez de ferocart și are 400 de spire din sârmă izolată cu email-mătase de ∅ 0,07 ÷ 0,15 mm, bobinajul făcându-se, preferabil, universal sau pe o carcasă cu 2–4 secțiuni.

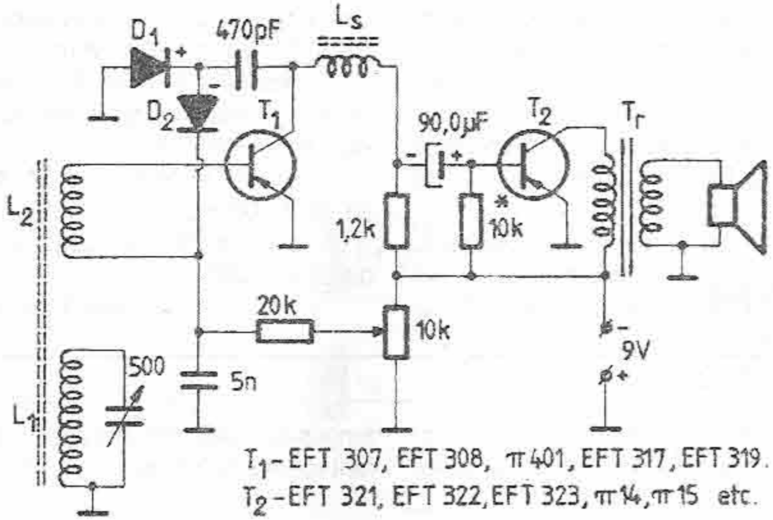


Fig. 9.9

Reglajul aparatului se face apropiind sau depărtând bobinele L_1 și L_2. Cu ajutorul potențiometrului de 10 kΩ reglăm tensiunea de polarizare a primului tranzistor.

VARIANTA 10

Circuitul de intrare $L_1 - CT_1 - C_1$ al receptorului din fig. 9.10 se acordează pe frecvența recepționată. Circuitul oscilant $L_4 - CT_2 - C_4$ se acordează pe aceeași frecvență. L_1 are 90 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,3 mm, iar L_2 are 10 spire din sârmă CuEm ∅ 0,3 mm, bobinate peste L_1, pe o bară de ferită de dimensiuni 55 x 14 x 4 mm.

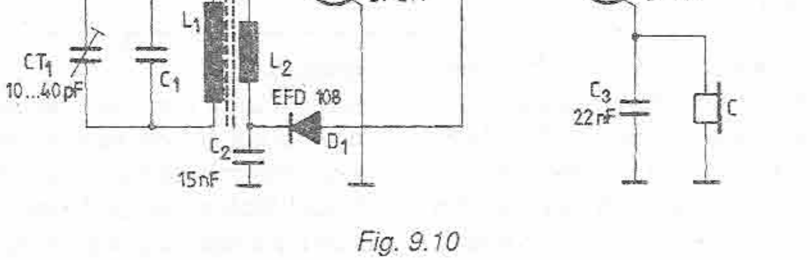


Fig. 9.10

L_3 are 60 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,08 mm iar L_4 are 90 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,08 mm (carcasă pentru FI 455 kHz).

Semnalul RF este amplificat de T_1 și apoi T_2 (T_2 lucrează în regim de rezonanță pe frecvența stației de emisie). În circuitul L_4 – CT_4 – C_4 apar oscilații RF transmise prin L_3 detectorului D_1 – C_2. Semnalul AF rezultat este amplificat din nou de cele două tranzistoare și este ascultat într-o cască miniatură (50 Ω).

Condensatorul C_3 (22 nF) taie radiofrecvența ce scapă spre cască. Receptorul lucrează cu acord fix, postul dorit selecționându-se prin alegerea condensatoarelor C_1 și C_4 (0÷200 pF, egale) și apoi prin reglarea cu grijă a trimerilor până la audiție maximă, fără fluierături.

VARIANTA 11

Schema montajului din fig. 9.11.a nu pune probleme deosebite în realizare. Radioreceptorul este conceput să lucreze în gama undelor medii. Pentru recepționarea gamei de unde scurte, este necesar să înlocuim bobina L de pe bara de ferită.

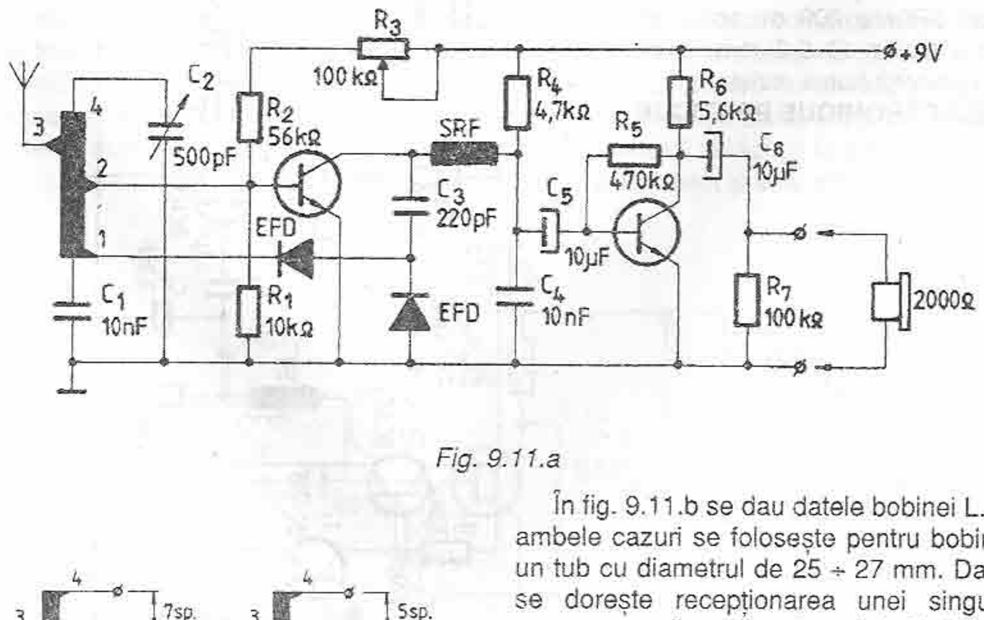


Fig. 9.11.a

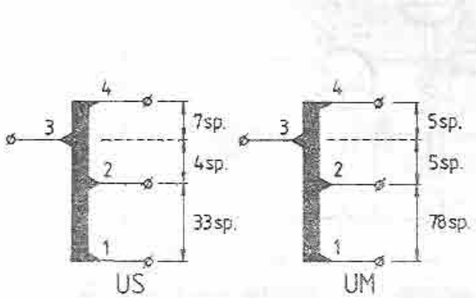


Fig. 9.11.b

În fig. 9.11.b se dau datele bobinei L. În ambele cazuri se folosește pentru bobinaj un tub cu diametrul de 25 ÷ 27 mm. Dacă se dorește recepționarea unei singure game, se realizează o singură bobină care se lipește definitiv în montaj. În caz contrar, se recomandă folosirea unui soclu de tub electronic care, lipit în montaj, permite conectarea pe rând a bobinelor dorite.

Șocul de radiofrecvență conține circa 40 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, bobinate pe corpul unui rezistor de 0,5 W (> 10 kΩ).

VARIANTA 12

Aparatul din fig. 9.12 funcționează în gama undelor lungi și este de tip reflex. Audiția se face în căști.

Ultimele două tranzistoare, montate ca amplificatoare în curent continuu, servesc la indicarea acordului pe postul recepționat.

Elementul indicator este o diodă LED. Sistemul indicator se poate monta și la alte tipuri de receptoare.

Bobina L_1 are 150 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, iar L_2 are 12 spire cu aceeași sârmă, ambele fixate pe o bară de ferită. Șocul SR are 200 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, bobinate pe corpul unui rezistor.

ELECTRONIQUE PRATIQUE

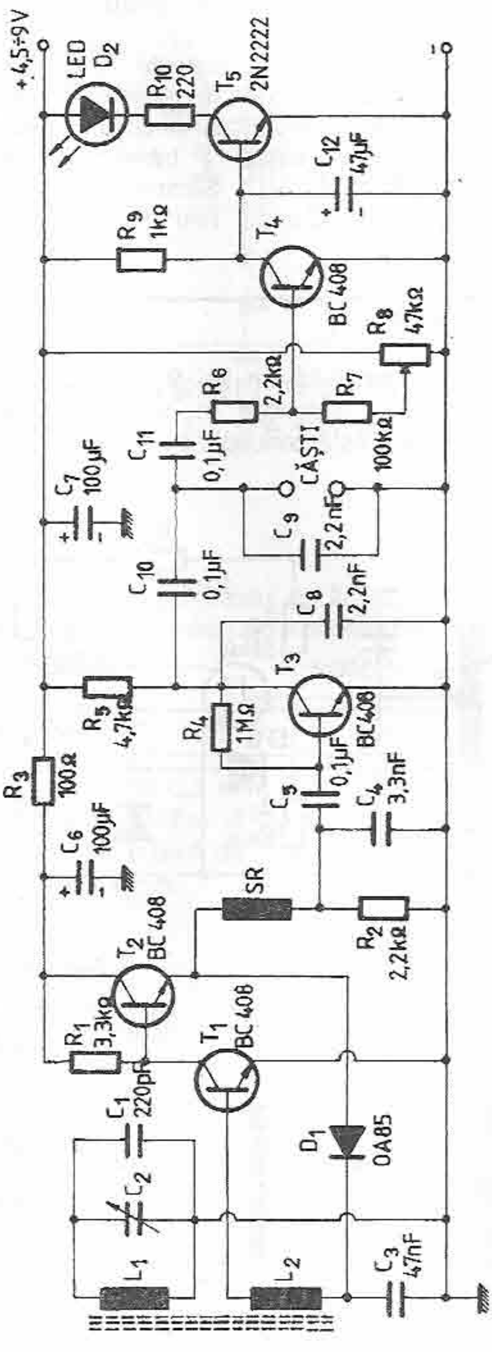


Fig. 9.12

Particularitățile principale ale acestui radioreceptor sunt: gabarite mici, simplitatea schemei și consumul extrem de mic (circa 1 mA). Receptorul utilizează o cască telefonică miniatură (ex. tip TM-1, TM-2 sau TM-4) având o rezistență în curent continuu cuprinsă între 50 și 160 Ω. Sensibilitatea receptorului (în intensitate a câmpului) este în jur de 10 μV / m.



Schema celei mai simple variante de receptor este prezentată în fig. 9.13.a. Semnalul este recepționat de antena magnetică WA1. Circuitul acesteia, format din bobina L_1 și condensatorul variabil C_1, se acordează pe frecvența stației radio recepționate. Amplificatorul de RF al receptorului este compus din două etaje și realizat cu tranzistoare de înaltă frecvență cu germaniu (VT1 și VT2), conform schemei, cu cuplaj direct între etaje. Semnalul de la antena magnetică se aplică, prin bobina de cuplaj L_2 și condensatorul de separare C_2, la joncțiunea de emitor a primului tranzistor și este amplificat de acesta. Rezistorul de sarcină R1 nu este conectat, cum se obișnuiește, în circuitul de colector, ci în cel de emitor, deci sursa de alimentare și rezistorul de sarcină și-au schimbat locurile, dar acest lucru nu se reflectă în funcționarea etajului. De la rezistorul de sarcină, semnalul se aplică la baza celui de-al doilea tranzistor și este amplificat din nou.

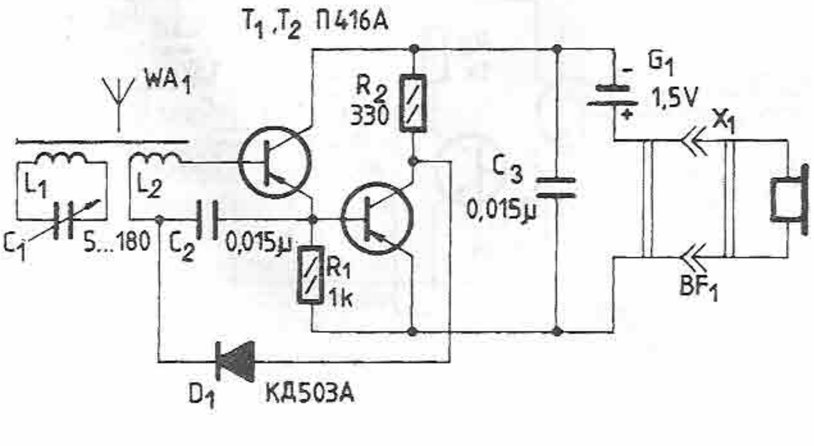


Fig. 9.13.a

Tensiunea de RF amplificată, separată pe rezistența de sarcină R_2, este detectată de către dioda D_1, condensatorul C_2 având rol de filtrare (netezește pulsațiile de AF ale semnalului detectat). Pentru semnalul de AF, obținut de la detector, tranzistorul VT2 are rol de repetor pe emitor, iar VT1 de amplificator de curent.

Curenții de colector ai ambelor tranzistoare se adună în circuitul de alimen-

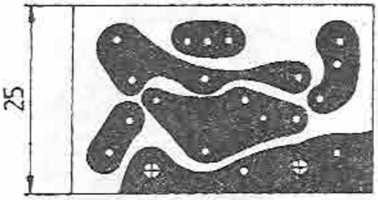


Fig. 9.13.b

tare. În acest circuit, în serie cu G1, este conectată și casca radio BF1, a cărei mufă X1 servește și ca întrerupător al alimentării receptorului: acesta funcționează când fișa căștii este introdusă în priza mufei. Condensatorul de blocare C_3 servește pentru închiderea circuitelor curenților de RF, nepermițând trecerea acestora prin sursa de alimentare și casca radio.

Schema celei de-a doua variante de receptor este dată în fig. 9.14.a și, în multe privințe, seamănă cu cea precedentă, principiul de funcționare al receptorului fiind același, numai că în amplificatorul de RF se utilizează tranzistoarele cu siliciu foarte

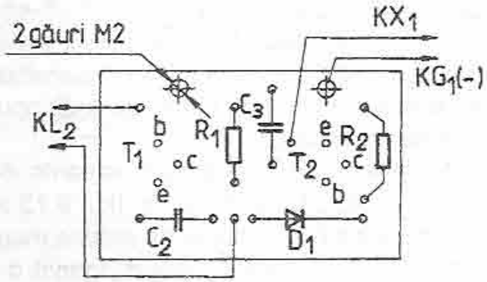


Fig. 9.13.c

întâlnite, KT 315 G. Datorită schimbării structurii tranzistoarelor (npn în loc de pnp) s-au inversat polaritatea sursei de alimentare și polaritatea conectării diodei detectoare VD1.

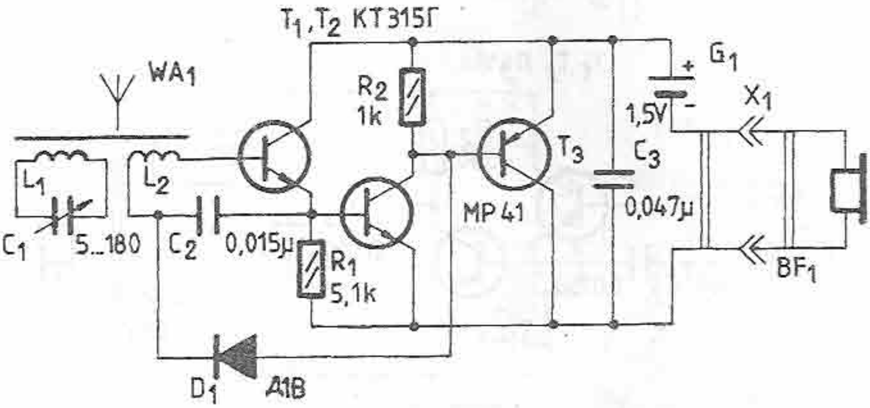


Fig. 9.14.a

Întrucât tensiunea de deschidere a tranzistoarelor cu siliciu este destul de mare (0,5÷0,6 V) iar tensiunea de alimentare este de numai 1,5 V, în loc de VD1 trebuie să se folosească o diodă cu germaniu care să aibă tensiunea de deschidere de numai 0,15 V. În consecință, tensiunea pe colectorul tranzistorului VT2 se stabilește, automat, egală cu suma tensiunilor de deschidere ale

diodei VD1 și tranzistoarelor VT1 și VT2, adică de 1,3÷1,35 V.

Căderea de tensiune pe rezistorul de sarcină R_2 este suficientă pentru deschiderea tranzistorului cu germaniu, de joasă frecvență, VT3, care servește drept amplificator suplimentar de curent. La aplicarea semnalului, tranzistoarele VT1 și VT2 se deschid mai puternic, iar tensiunea de co-

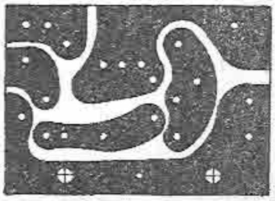


Fig. 9.14.b

lector a lui VT2 se micșorează, ceea ce conduce la deschiderea tranzistorului VT3 și la mărirea curentului care circulă prin casca radio. Existența amplificatorului de curent, suplimentar, a permis să se mărească valorile rezistoarelor de sarcină R_1 și R_2 și, deci, să se îmbunătățească sensibilitatea receptorului. Desenele plăcilor imprimate ale receptorului cu două și trei tranzistoare sunt date în fig. 9.13.b, respectiv fig. 9.14.b. Plăcile sunt din textolit simplu placat. Se poate utiliza orice tehnologie pentru realizarea conexiunilor dintre piese. Drept carcasă a receptorului, poate fi utilizată orice cutie din masă plastică. Autorul a folosit o cutie având dimensiunile 80 x 60 x 20 mm. Dispunerea elementelor receptorului, realizat conform schemei din fig. 9.14.a este prezentată în fig. 9.14.c.

Receptorul descris are o singură gamă de lungimi de undă. În funcție de numărul de spire al antenei cu ferită, acesta poate lucra în gama undelor lungi, medii sau să acopere parțial ambele game; aceasta depinde de felul stațiilor care se recepționează în locul respectiv și de dorința constructorului de a le recepționa. Este posibilă și comutarea pe două game, așa cum se procedează de multe ori în receptoarele simple cu amplificare directă. Pentru gama UM, bobina L_1 se realizează pe o tijă având diametrul de 8 mm și lungimea de 77 mm, din ferită 600 NN, și trebuie să conțină 90 de spire dintr-unul din următoarele conductoare (date în ordinea scăderii calității): liță de IF, de exemplu LESO 7 x 0,07, PELSO având diametrul cuprins între 0,1 și 0,15 mm. Bobina de cuplaj L_2 se bobinează direct peste bobina L_1. Marca și diametrul conductorului nu au importanță. Pentru gama undelor medii aceasta conține 10 spire, iar pentru gama undelor lungi, 30 de spire.

Receptorul, realizat corect și conținând piese în parametri, trebuie să funcționeze de la început fără a necesita alte reglaje. Totuși, este util să se controleze curentul consumat de receptor de la baterie, conectând în serie cu casca radio un miliampermetru. Dacă curentul este nul sau depășește 1,5÷2 mA, trebuie să se verifice corectitudinea realizării montajului și componentelor acestuia. De asemenea, se poate

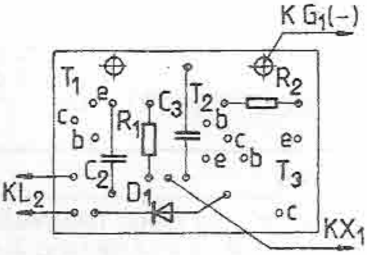


Fig. 9.14.c

verifica tensiunea între bază și emitorul tranzistorului VT2, care trebuie să se încadreze între 0,15 și 0,2 V, pentru primul receptor, și 0,6 V, pentru cel de-al doilea. Tensiunea între colectorul și emitorul aceluiași tranzistor trebuie să fie 0,8÷1,35 V. Precizarea gamei frecvențelor recepționate se poate realiza modificând numărul de spire al bobinei L_1.

RADIORECEPTOARE CU CIRCUITE INTEGRATE

VARIANTA 1 — *MMC 4011*

Particularitatea montajului din fig. 10.1 constă în faptul că este construit cu un circuit integrat MMC 4011. La intrare, o antenă de ferită împreună cu un condensator variabil (150 pF) formează circuitul oscilant de selecție a stațiilor din gama UM.

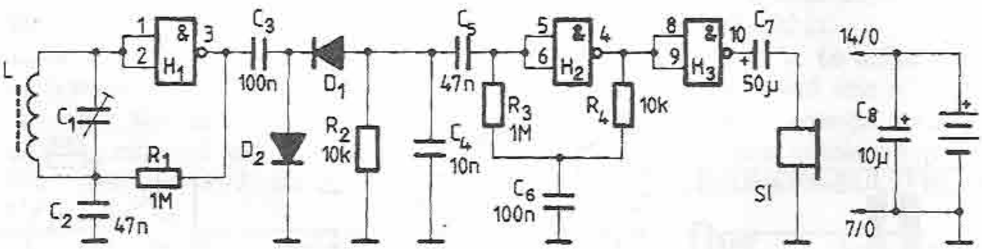


Fig. 10.1

Condensatorul C_3 împreună cu două diode cu germaniu alcătuiesc detectorul de amplitudine. Semnalul AF este amplificat și ascultat în cască.

Antena are 100÷200 spire, bobinate cu un conductor CuEm ∅ 0,2 mm, pe o bară de ferită.

Tensiunea de alimentare este cuprinsă între 4,5 și 9 V.

AMATÉRSKÉ RADIO 9/1992

VARIANTA 2 — *βM 324*

Cu două circuite operaționale ca elemente amplificatoare, este realizat un radioreceptor (fig. 10.2) pe unde medii. La intrare este conectat circuitul oscilant L_1C; din L_2 semnalul este aplicat diodei GA 100 (EFD 108), ce îndeplinește funcția de detector. Semnalul audio este amplificat de cele două operaționale și de două tranzistoare. Alimentarea se realizează de la o sursă de 3 V.

FUNKAMATEUR, 3/1987

VARIANTA 3 — *µA 741*

Receptorul (fig. 10.3) este destinat lucrului în banda de 80 m, pentru emisiuni CW și MA.

Acordul în gamă se stabilește din P_1, iar pragul de oscilații din P_2. Ca amplificator de audiofrecvență este utilizat un circuit integrat µA 741. Audiția se face în căști.

Bobinele sunt construite pe o carcasă ∅ 8 cu miez. L_2 are 12 spire din sârmă CuEm ∅ 0,6 mm bobinate spiră lângă spiră, iar L_1 are 4 spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm.

CQ-DL, 5/1980 R.F.G.

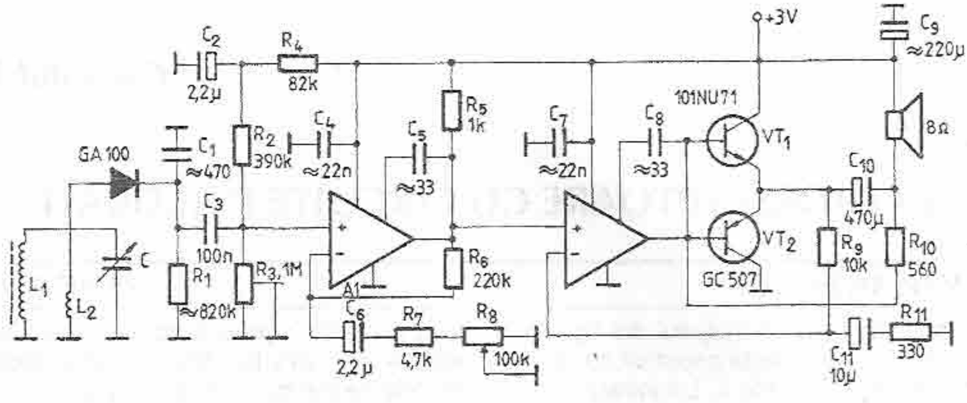


Fig. 10.2

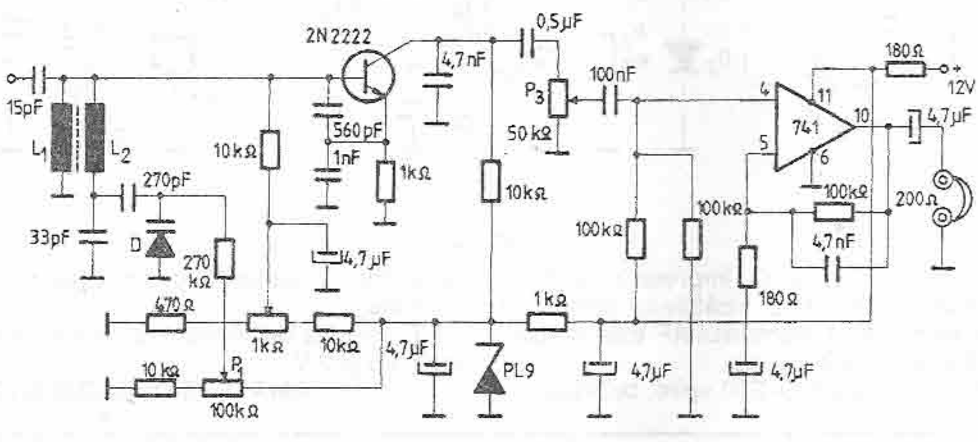


Fig. 10.3

VARIANTA 4 — *TCA 440*

Receptorul din fig. 10.4 (pag. 136) are la bază un circuit TCA 440, sau A 244, care îndeplinește funcțiile de amplificator RF, oscilator local, mixer și amplificator FI.

Bobinele L_1 și L_2 au câte 14 spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm; L_3=5 spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm (bobinată peste L_2); L_4=36 spire (două secțiuni a 18 spire) din sârmă CuEm ∅ 0,15 mm; L_5=10 spire din sârmă CuEm ∅ 0,15 mm, bobinate peste înfășurarea L_4.

Toate bobinele se construiesc pe carcase de la transformatoare FI-MF. Cele două diode limitatoare se pot înlocui cu 1 N 914. Sensibilitatea receptorului este ajustată din potențiometrul de 2,5 kΩ.

Acordul se face prin reglarea oscilatorului.

FUNKAMATEUR, 7/1986

VARIANTA 4 — *TDA 1083*

Dintre circuitele integrate specializate, TDA 1083 ocupă un loc aparte, în sensul că poate echipa un receptor MA în exclusivitate sau cu ajutorul unui tuner, cum este cazul montajului prezentat în fig. 10.5 (pag. 137), poate deveni și elementul de bază într-un receptor MF.

În recepția programelor MF, semnalul este primit de un etaj, amplificat și aplicat etajului mixer autooscilant care, la ieșire scoate printr-un circuit LC 10,7 MHz. De la acest circuit, semnalul este aplicat, printr-un filtru piezoceramic, pinului 2 din circuitul integrat. Tot pentru emisiuni MF sunt montate și filtrele LC de la pinii 14 și 15.

În regim MA, tunerul este scos de sub tensiune, circuitul de intrare devenind cuplat între pinii 6–7, iar oscilatorul pe pinul 5. Amplificatorul de frecvență intermediară își stabilește caracteristica printr-un filtru LC și printr-un filtru piezoelectric pe 455 kHz.

Tot un filtru pe 455 kHz este cuplat și între pinii 14–15, în serie cu filtrul pe 10,7 MHz.

În interiorul circuitului TDA 1083 se produc deci operațiunile de limitare, amplificare, discriminare, detectare, amplificare în audiofrecvență etc.

Pe terminalul 12 este cuplat difuzorul cu impedanța de 8 ÷ 20 Ω.

Alimentând cu 12 V, se asigură o amplificare cu 70 dB la 455 kHz și 40 dB la 1 kHz. Puterea audio este de aproximativ 700 mW cu distorsiuni neliniare sub 10%.

TELEFUNKEN-BULETIN, 1983

VARIANTA 6 — *TDA 1083*

Receptorul prezentat în fig. 10.6.a se remarcă prin faptul că folosește ca ele-

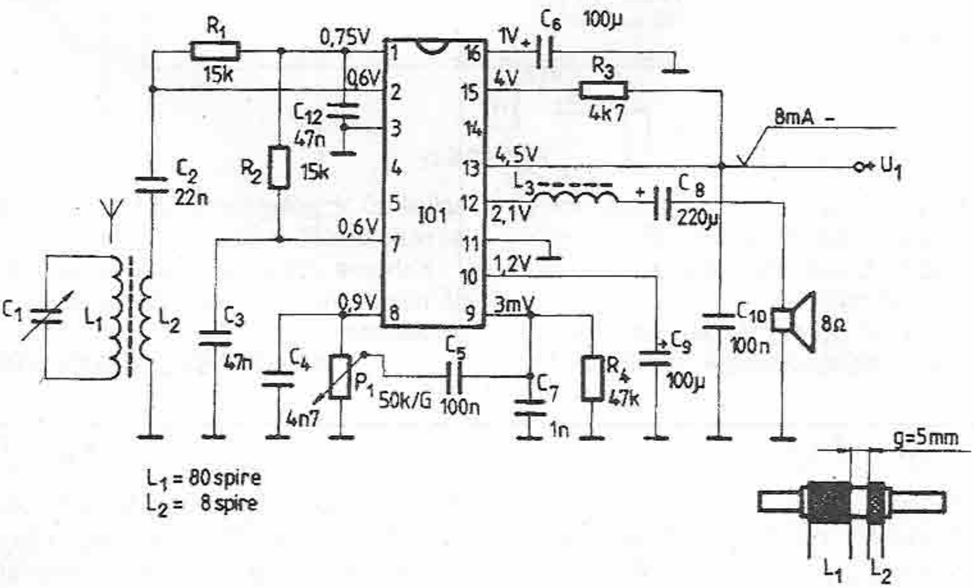


Fig. 10.6.a

ment principal circuitul integrat specializat TDA 1083.

Interesant este faptul că, pentru a realiza un radioreceptor, după cum se observă și din schema electrică, la acest circuit trebuie să atașăm un mic număr de componente și, în special, circuitul de intrare.

Pentru recepționarea undelor medii, circuitul de intrare se construiește pe o bară de ferită cu diametrul de 10 mm, la care L_1 are 80 ÷ 100 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, iar bobina L_3 are 30 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, bobinate pe un mic suport de ferită.

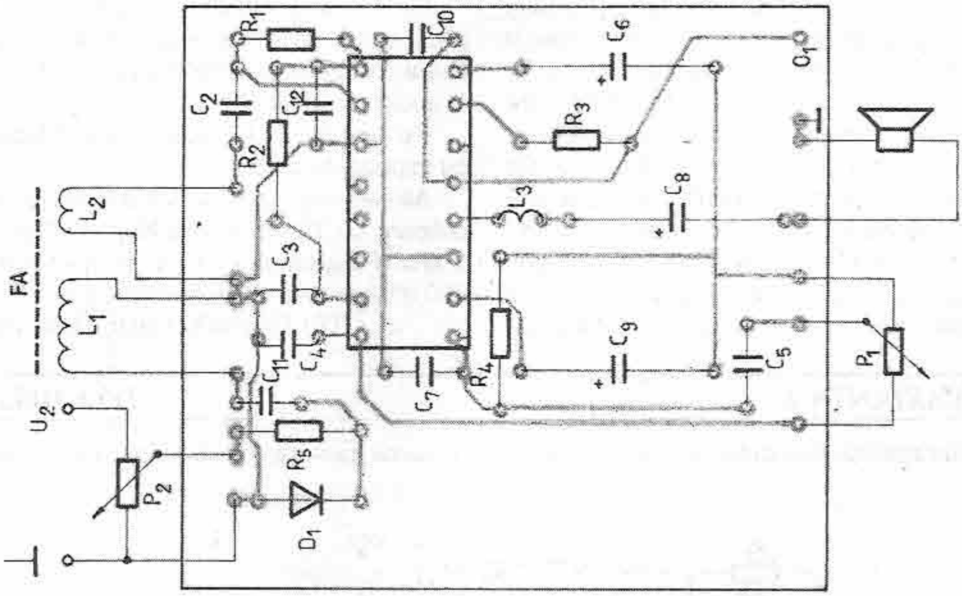


Fig. 10.6.b

Acordul în gama UM se poate face cu C_1 (270 pF), dar și cu o diodă varicap de tipul BB 113, montată așa cum se observă pe cablajul imprimat.

La circuit U_1=4,5 V, dar, când acordul se face cu diodă varicap, la terminalul U_2 se aplică 30 V, potențiometrul P_2 are 100 kΩ, iar rezistorul R_5=100 kΩ.

Schema cablajului imprimat și modul de dispunere a pieselor componente sunt prezentate în fig. 10.6.b.

AMATÉRSKÉ RADIO, 5/1990

VARIANTA 7 — *A 283 D*

Receptorul din fig. 10.7 lucrează cu modulație AM pe canal fix și are ca element de bază circuitul integrat A 283 D.

Montajul se pretează foarte bine a fi utilizat într-un sistem de radiocomunicații de tip radiotelefon, deoarece atât oscilatorul local cât și circuitul de frecvență intermediară sunt determinate de elemente piezoelectrice.

Frecvența oscilatorului local este cuprinsă între 26,550 MHz și 26,685 MHz, deci se pot recepționa emisiunile posturilor din gama 27,005 MHz÷27,140 MHz. Bobinele din receptor au următoarele date constructive: L_1 = 3 spire; L_2 = 3 + 4 spire cuplată cu L_3 (3 spire); L_4 = 8 spire; L_5=1 spiră. Toate aceste bobine sunt construite din sârmă CuEm ∅ 0,25 mm, pe carcase cu diametrul de 7,5 mm cu miez de ferită.

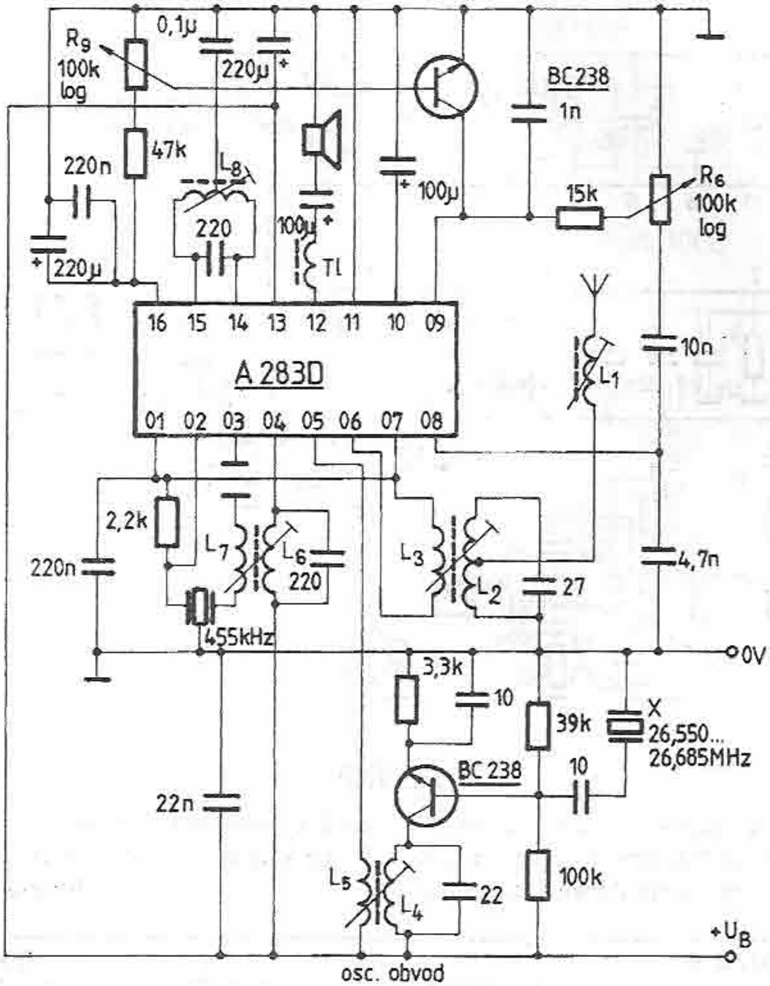


Fig. 10.7

Bobinele L_6 și L_7 constituie un transformator FI = 455 kHz (L_6=154 spire, L_7 = 30 spire). L_8 este un circuit acordat pe 455 kHz, format din două înfășurări cu 76 + 76 de spire din sârmă CuEm 0,08 mm. Șocul T_1 are 4 spire pe un tor de ferită. Alimentarea se face cu 9÷12 V.

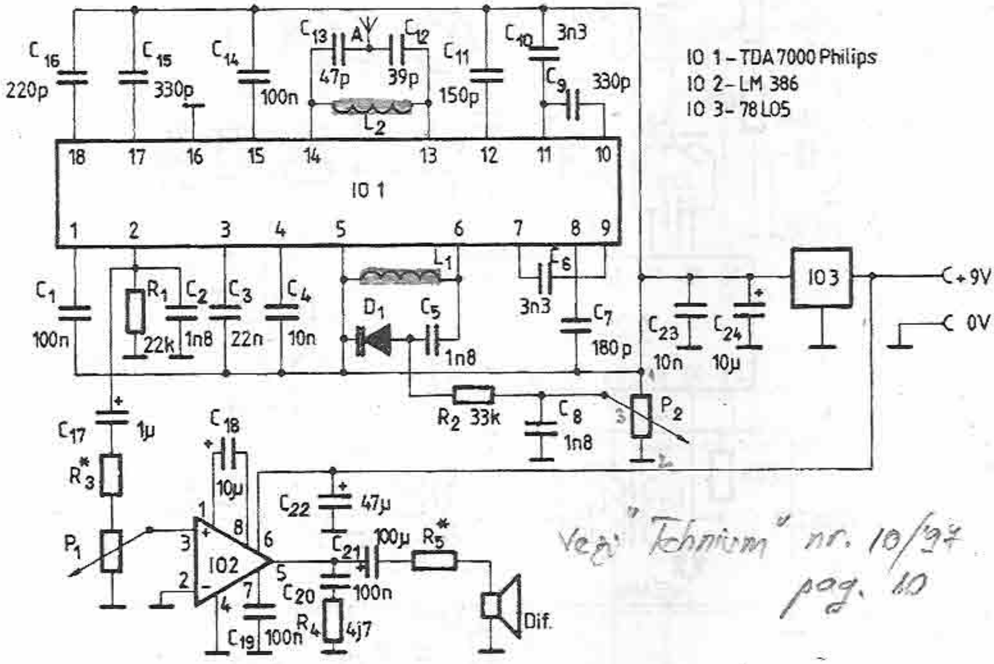
De menționat că circuitul A 283 D este echivalent cu circuitul TDA 1083 Telefunken.

AMATÉRSKÉ RADIO

VARIANTA 8 — TDA 7000

Interesul pentru utilizarea circuitului TDA 7000 este destul de mare și mulți cititori doresc să cunoască modul de utilizare a acestuia.

Cu montajul din fig. 10.8 se poate realiza un radioreceptor în gama UUS, indiferent de normă, deci până la 110 MHz, acordul circuitelor făcându-se cu diodă varicap.



Vezi "Tehnium" nr. 10/97 pag. 10

Fig. 10.8

Cele două bobine au câte 4 spire din sârmă CuEm Ø 0,5 mm bobinate cu diametre de 5 mm, alimentarea făcându-se cu 9 V. Volumul audiției se reglează din P_1, iar acordul pe frecvență din P_2.

Amaterske Radio

VARIANTA 9 — TDA 7000

Pentru receptoarele ce funcționează în gama UUS, mono, miniatură, firma MBLE a creat o familie de circuite integrate mai deosebite. Particularitatea acestor circuite este aceea de a utiliza o frecvență intermediară joasă, de numai 70 kHz. La această frecvență se pot utiliza filtre RC în loc de bobine.

În schema internă a circuitului integrat sunt prevăzute circuite specializate de muting și de comprimare la 15 kHz a deviației maxime de frecvență.

Pe baza acestei concepții se poate realiza, cu numai câteva componente, un receptor (fig. 10.9) în gama UUS.

Circuitul integrat TDA 7000 și versiunea sa miniaturizată TDA 7010 conduc la următoarele performanțe:

- tensiune de alimentare: 3÷4,5 V;
- curentul maxim consumat: 8 mA;
- sensibilitate la antenă: 1,5 μA;
- semnal AF: ≥ 75 mV;
- distorsiune armonică: ≤ 2,5 %.

Schema conține un circuit de intrare acordat în mijlocul benzii dorite (CCIR/OIRT), un circuit acordat oscilator, de unde se realizează și acordul, și o serie de condensatoare de decuplare.

Bobina L_1 are 8 ÷ 10 spire din sârmă CuEm Ø 0,8 mm, bobina având un diametru de 5 mm.

Bobina L_2, de 56 nH, are circa 10 spire din sârmă CuEm Ø 0,8 mm și un diametru de 5 mm, cu miez de ferită.

C_v=5 ÷ 50 pF.

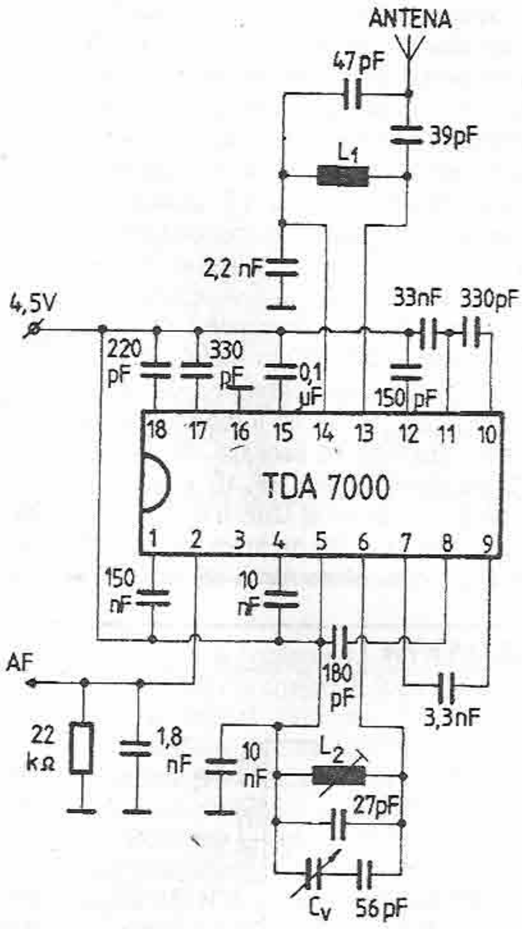


Fig. 10.9

VARIANTA 10 — *RECEPTOR CU AO-K1YT401A*

Schema receptorului este prezentată în fig. 10.10.a. Este un radioreceptor de construcție miniaturală, pentru gama UM, capabil să recepționeze un singur post de

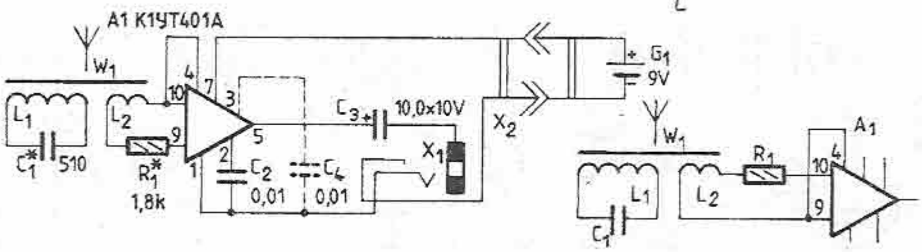


Fig. 10.10.a

radiodifuziune, la 100 km distanță de acesta.

Amplificatorul operațional integrat K1YT 401A amplifică în RF, detectează și amplifică în AF. Circuitul oscilant de intrare este format din bobina L_1 (pe antena de ferită cu dimensiunile l=40 mm și ∅=8 mm) și condensatorul C_1=510 pF (ceramic). Rezistența R_1 stabilește regimul de lucru al AO în curent continuu. De la ieșirea de AF, prin C_3 (cu tantal), semnalul se aplică unei căști miniaturale. Condensatorul C_2 este necesar pentru ca unul din etajele AO să lucreze în regim de detecție. Condensatorul cu 6,8 ÷ 10 nF va fi montat numai dacă sunt tendințe de oscilație. Bobina L_1 are 70 de spire din liță RF 10 x 0,05 (în lipsă, se poate pune și CuEm 0,2 ÷ 0,3). Bobina L_2 are 10 ÷ 20 de spire din sârmă CuEm ∅ 0,1 mm. Alimentarea se face de la o sursă de tensiune de 9 V.

În fig. 10.10.b se prezintă o variantă de

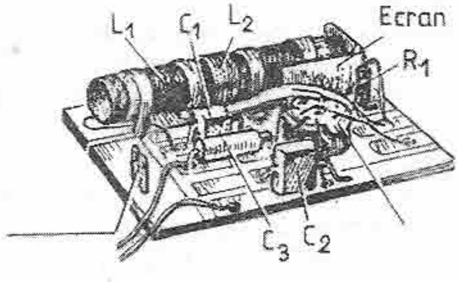


Fig. 10.10.b

asamblare a receptorului pe o placă 45 x 26 mm. Pus într-o carcasă de plastic, receptorul se poate monta pe suportul căștii sau pe... brațul unor ochelari de soare.

VARIANTA 11 — RECEPTOR CU MMC 4011

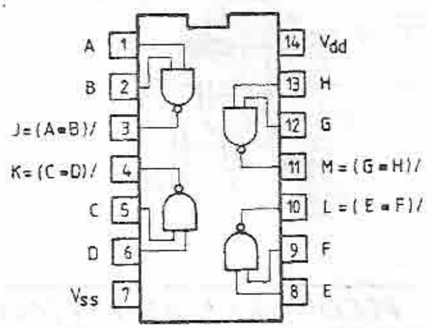


Fig. 10.11.a

Circuitul integrat neliniar CMOS, MMC 4011, conține patru porți ȘI-NU (NAND) cu două intrări (fig. 10.11.a.). Schema prezentată în fig. 10.11.b este preluată după revista poloneză AMATERSKE RADIO (1992). Este un receptor pe UM cu amplificare directă, 1V2, cu detecție de dublă alternanță. Se știe că, în anumite condiții, îndeplinite de această schemă, circuitele integrate NAND pot fi folosite și ca amplificatoare liniare de RF (H1) sau de AF (H2, H3). Antena este de ferită, având 120 spire din sârmă CuEm ∅ 0,2 mm, iar condensatorul variabil are C_{max}=150 pF.

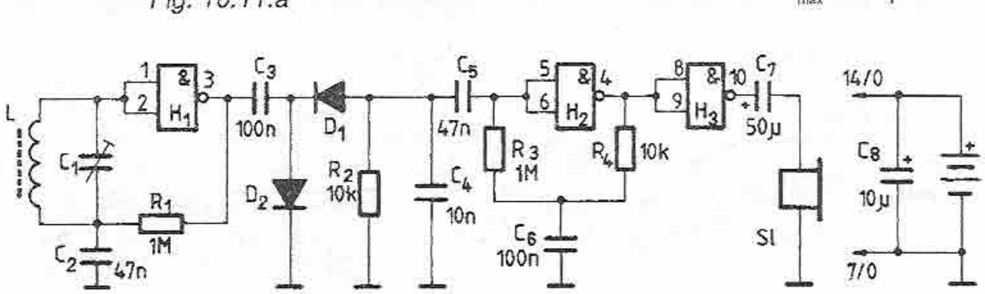


Fig. 10.11.b

VARIANTA 12 — *K 118 YH1B*

Modelele de aparate din clasa F1E și F3E pot fi echipate cu receptorul prezentat în fig. 10.12.a (pag. 138).

Primul etaj este un detector cu superreacție, după care semnalele de joasă frecvență sunt amplificate de un circuit integrat și apoi distribuite la cele două detectoare de canale, respectiv la cele două relee.

Circuitul de intrare este acordat pe frecvența de 27 MHz, bobina L_1 fiind construită pe o carcasă ∅ 5 cu miez de ferită pe care sunt bobinate 11 spire cu sârmă CuEm ∅ 0,35 mm. Acordul acestui etaj se face din miezul bobinei. Bobina L_2 are 110 spire din sârmă CuEm ∅ 0,08 mm, bobinate pe corpul unui rezistor de 500 kΩ. L_3 este un drosel bobinat într-o oală de ferită cu sârmă CuEm ∅ 0,08 mm (cât încape).

Filtrele L_4 și L_5 sunt construite tot în oale de ferită cu miez variabil și se acordează, unul pe 1700 Hz, iar celălalt pe 1500 sau 2000 Hz.

Circuitul integrat poate fi înlocuit cu βA 741.

Schema cablajului imprimat și modul de dispunere a pieselor componente sunt redate în fig. 10.12.b (pag. 138).

MODELIST KONSTRUKTOR, 3/1983

VARIANTA 13 — *TCA 440*

Cu circuitul integrat TCA 440 se poate construi un receptor MA ca acela prezentat în fig. 10.13 (pag. 139), la care acordul se realizează cu diode varicap.

Circuitul de intrare este realizat pe o bară de ferită și conține bobinele L_1 și L_2. Aici L_1 conține 105 spire, iar L_2 conține 7 spire, ambele bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,1 mm. Conectarea la circuitul integrat se realizează prin intermediul pinilor 1 – 2.

Oscilatorul local, conectat la pinii 4 – 5 – 6, conține bobinele L_3 (80 de spire bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,08÷0,04 mm), L_4 (35 de spire), L_5 (15 spire ∅ 0,1 mm).

Bobinele oscilatorului se fixează pe o carcasă prevăzută cu miez de ferită, carcasă specială pentru oscilatorul UL.

Bobinele L_6 și L_8 au câte 70 de spire și sunt transformatoare FI – 455 kHz. Bobina L_9 de cuplaj cu filtrul ceramic are 22 de spire.

Bobina L_{10} are 70 de spire.

LE HAUT PARLEUR

VARIANTA 14 — *A 283 D*

Aparatul prezentat în fig. 10.14 (pag. 140) este destinat recepției emisiunilor MF din gama UUS.

Elementul principal al acestui receptor este circuitul integrat A 283.

Semnalul de la antenă este amplificat de tranzistorul VT1 și apoi aplicat etajului VT2, care este convertor-autooscilator. Pe bobina L_7 se obțin 10,7 MHz.

Celelalte funcții, de limitare, discriminare și amplificare în audiofrecvență, sunt îndeplinite de circuitul integrat A 283.

Acordul fin al oscilatorului se face cu dioda varicap KA 213, a cărei tensiune se obține din oscilatorul realizat cu circuitul integrat 4001.

Bobinele au următoarele date: L_1=3,75 spire; L_2=6,75 spire; L_3=2,75; L_4=L_5=13 spire, toate bobinate cu sârmă CuEm ∅ 0,8 mm. Bobinele sunt fără carcasă, bobinate pe un diametru de 5 mm, cu pas de 0,8 mm.

FUNKAMATEUR

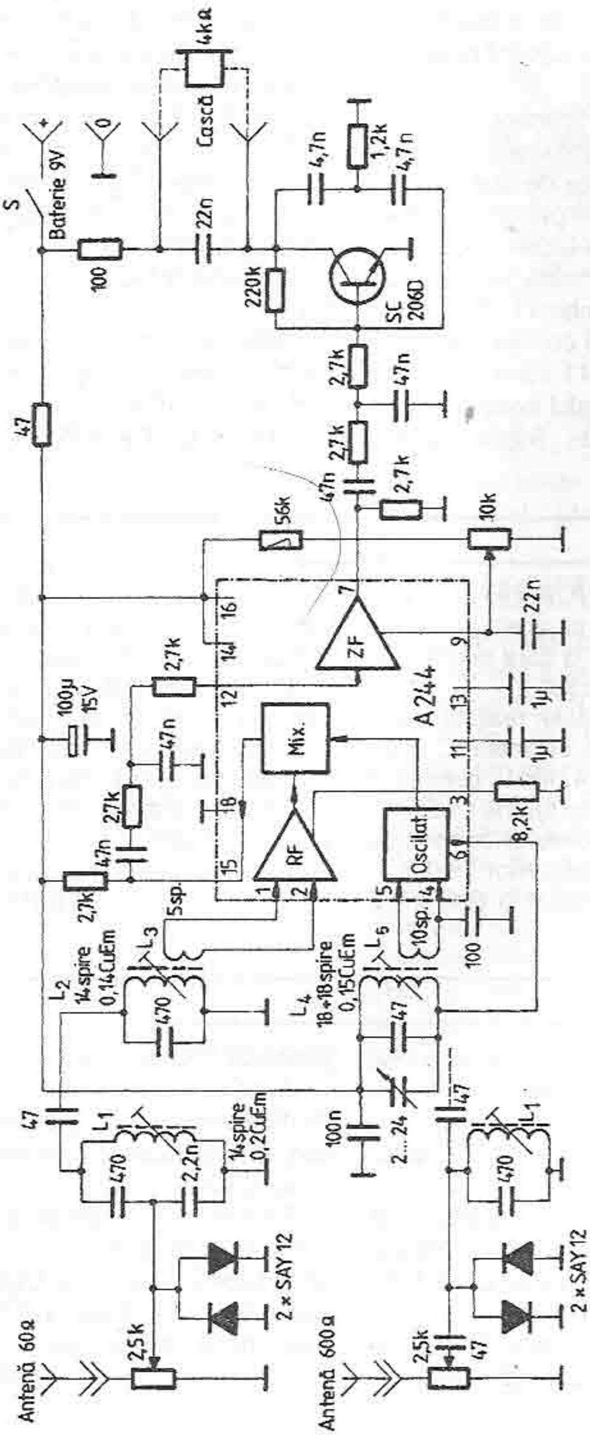

S
Baterie 9V
+
0
4kΩ
Casca
22n
4,7n
1,2k
4,7n
100
220k
SC 206D
47
2,7k
47n
2,7k
47n
2,7k
56k
10k
16
14
7
ZF
22n
9
100μ 15V
2,7k
12
13
1μ
Mix.
A 244
11
1μ
47n
2,7k
18
3
8,2k
Oscilat.
47n
15
RF
6
2,7k
1
2
5
4
5sp.
10sp.
100
L2
14 spire 0,14 CuEm
L3
470
L4
18+18 spire 0,15CuEm
L5
47
47
L1
470
2,2n
14 spire 0,2CuEm
100n
2...24
47
L1
470
2 × SAY 12
2 × SAY 12
2,5k
Antenă 60Ω
2,5k
47
Antenă 600Ω

Fig. 10.4

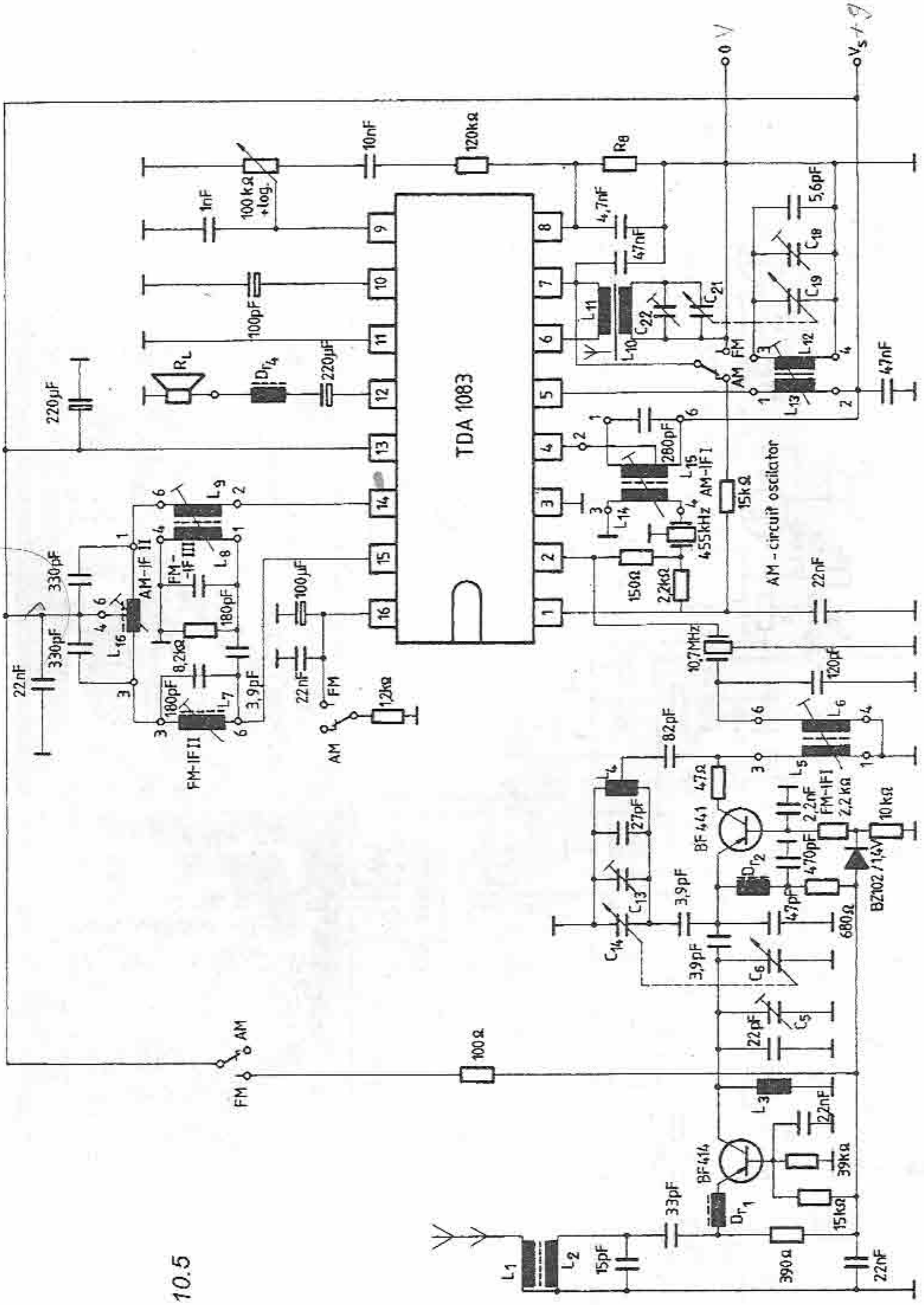

TDA 1083
AM - circuit oscilator
AM-IF I
AM-IF II
FM-IF I
FM-IF II
FM-IF III
455kHz
10,7MHz
BF 414
BF 441
BZ102/1,4V
100 kΩ +log.
V_s +9V
0 V

Fig. 10.5

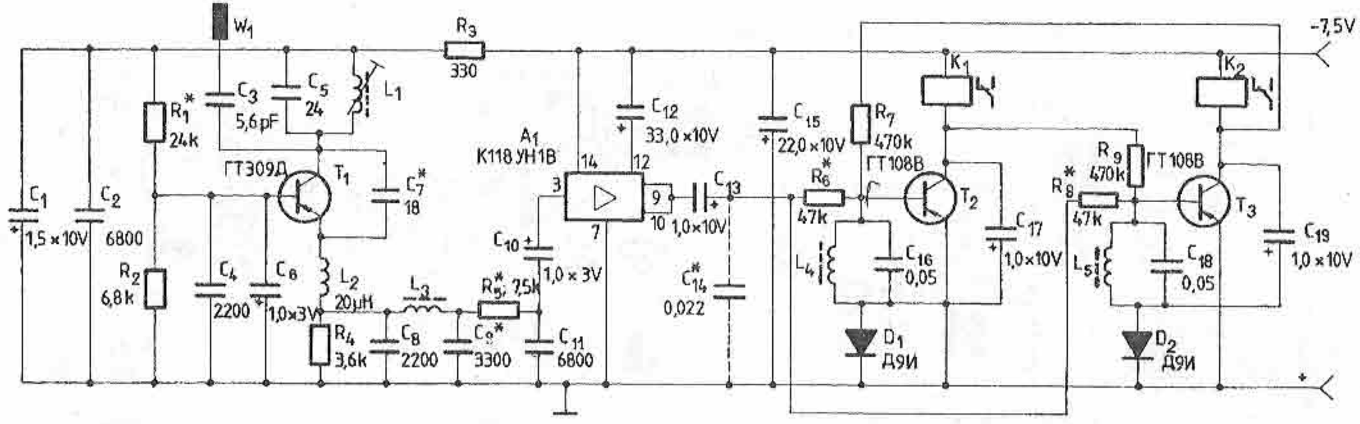


Fig. 10.12.a

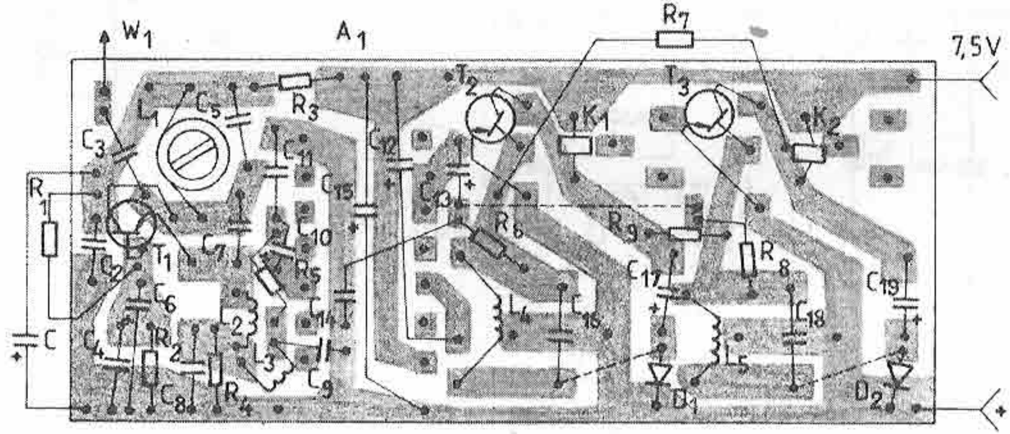
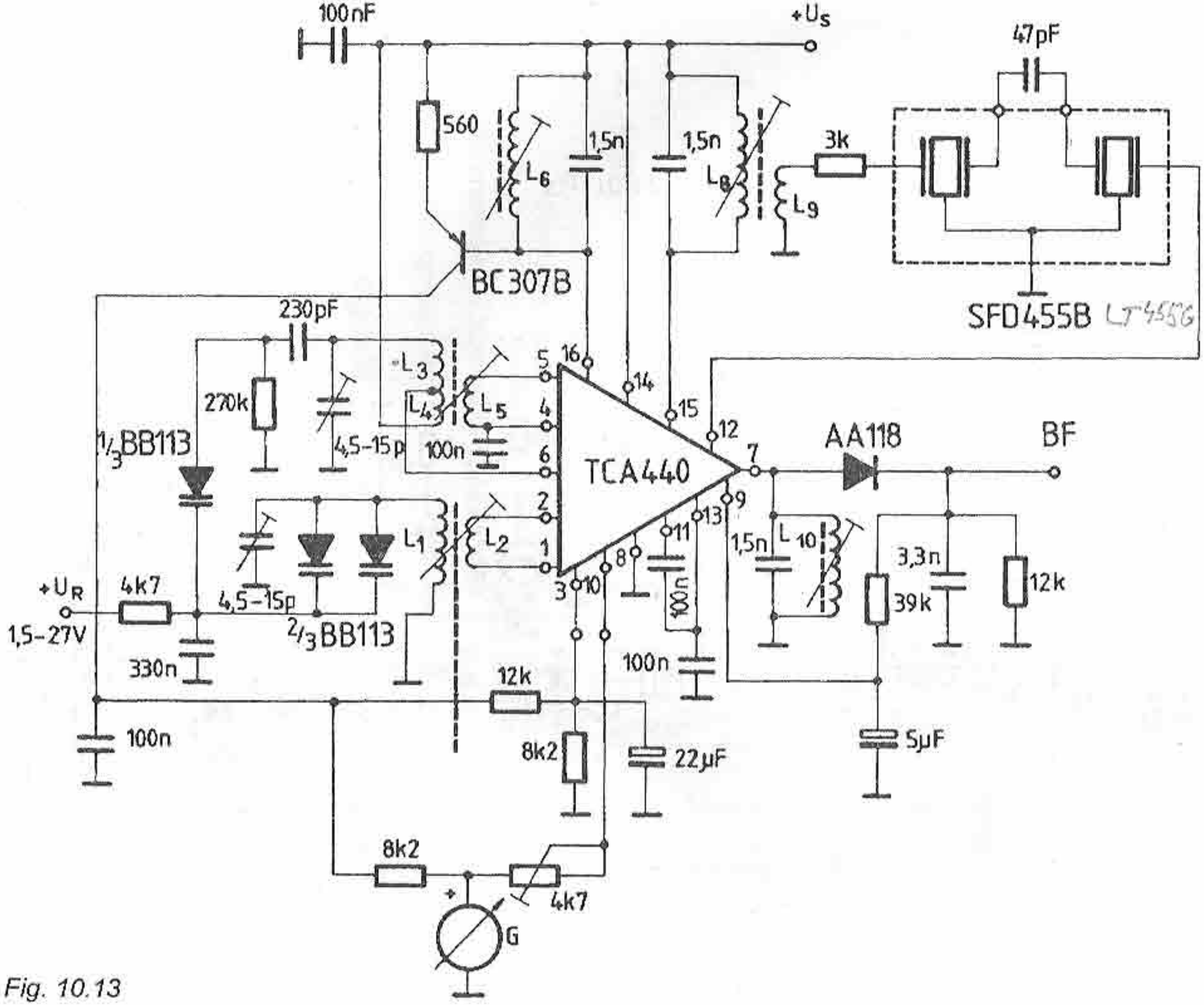


Fig. 10.12.b



100nF
+Us
47pF
560
1,5n
L6
1,5n
L8
3k
L9
BC307B
SFD455B
LT455G
230pF
L3
L4
L5
270k
4,5-15p
100n
1/3 BB113
TCA440
AA118
BF
L1
L2
4,5-15p
2/3 BB113
1,5n
L10
3,3n
39k
12k
+UR
1,5-27V
4k7
330n
100n
12k
8k2
22µF
5µF
100n
8k2
4k7
G

Fig. 10.13

Rr. GEGO = Tehnium 5/88
RS-101 = Tehnium 12/87
Tuner UUS = Tehnium 10/93
Rr. SNIEZNIK R 502 = Tehnium 2/91
Tuner UUS = Tehnium 5/1992
Rr. SNIEZKA = Tehnium 8/1987
Tuner UUS = Tehnium 7-8/90
Rr. AZIMUT = Tehnium 7/88
Rr. TRIASUN = Tehnium 3/87

Rr. CLUB 01 - Tehnium 2/89
Rr. SELENA - -"- 1/92
Rr. MADRIGAL - -"- 12/89
Tuner STUDIO 2 -"- 2/87
Rr. LOCALMENAE -"- 3/91
Rr. ASAHI CB-360 -"- 11/87
Rr. Irena -"-

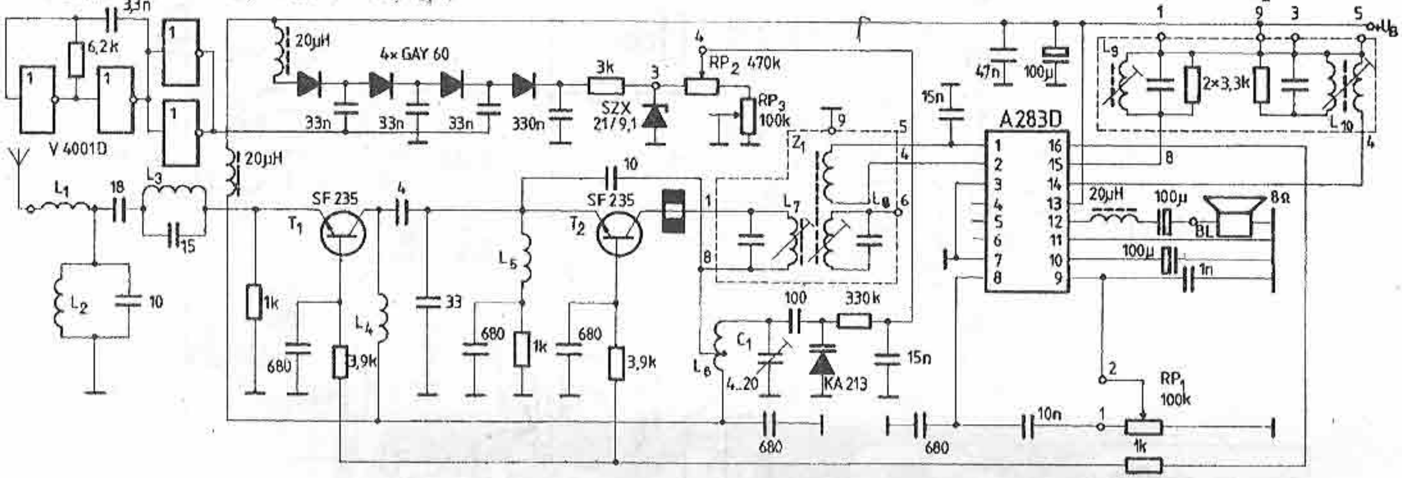
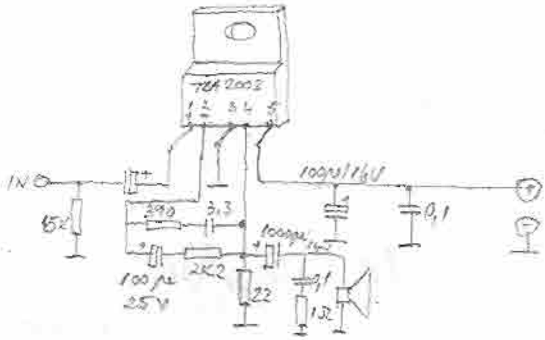


Fig. 10.14

Ar. UM, UUS1, UUS2 stereo
Cos. stereo



În seria „Electronică profesională" a Editurii Teora au apărut:

1. ***Introducere în televiziune***

   Gheorghe Mitrofan

2. ***Amplificatoare operaționale***

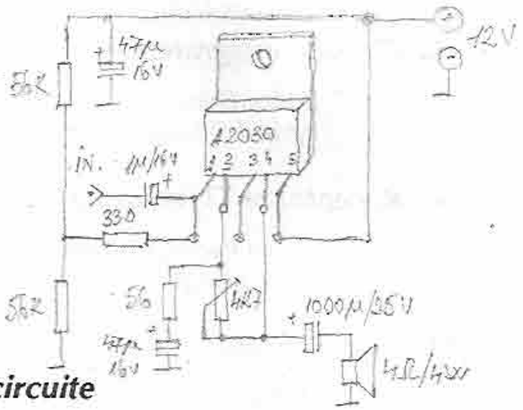
   Theodor Dănilă
   Nicolae Cupcea

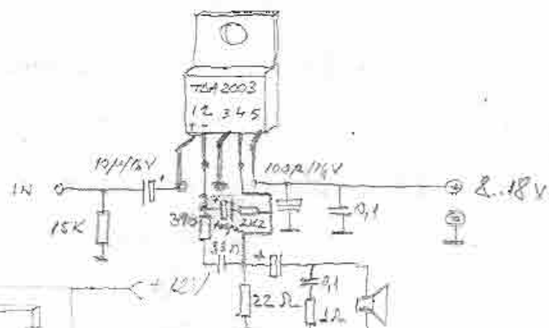
3. ***Microunde – Dispozitive și circuite***

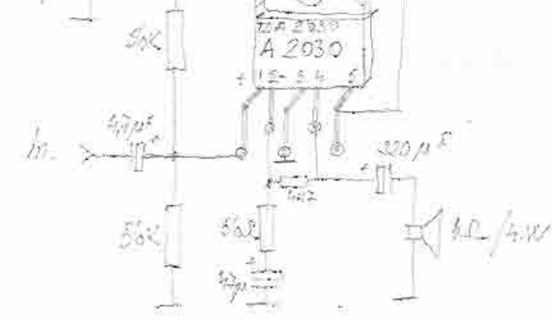
   George Lojewski

4. ***Electronică digitală***

   Gheorghe Toacșe
   Dan Nicula







În seria „Electronică" a Editurii Teora au mai apărut:

8. *Televiziunea prin cablu*

Mihai Bășoiu
Liviu Dimitriu

9. *Circuite integrate folosite în receptoare TV moderne*

Mihai Bășoiu
Mihail Silișteanu

10. *Receptoare TV color cu circuite integrate Toshiba și Samsung*

Horia Radu Ciobănescu
Ion Creangă

11. *Compact disc*

Mihai Bășoiu
Mucenic Bășoiu

12. *Televiziune – De la videocameră la monitor*

Gheorghe Mitrofan

13. *Depanarea receptoarelor TV color*

Mihail Silișteanu
Șerban Naicu
Mucenic Bășoiu
Mihai Bășoiu

14. *Televiziunea de înaltă definiție*

Ion Creangă

Tot în seria „Electronică“ a Editurii Teora vor mai apărea:

- ***300 circuite electronice***
  Editura Elektor (traducere)

- ***301 circuite electronice***
  Editura Elektor (traducere)

- ***302 circuite electronice***
  Editura Elektor (traducere)

- ***388 scheme electronice***
  Ilie Mihăescu
  Andrei Ciontu

- ***Circuite integrate folosite în receptoare TV moderne (vol. 2)***
  Mihail Silișteanu
  Mucenic Bășoiu
  Mihai Bășoiu

- ***Microprocesoare de comenzi din receptoare TV***
  Ion Creangă
  Cornel Pui

Teora - Cartea prin poștă

Peste 75.000 de cititori (septembrie 1996) beneficiază deja de acest sistem. Lunar, alte câteva mii de noi cititori apelează la serviciile noastre.

Puteți primi la domiciliu cărțile dorite, cu plata ramburs la primirea coletului!

Vă puteți număra printre cititorii noștri fideli începând chiar de azi !

Tot ce aveți de făcut este să completați cartea poștală galbenă inclusă în această carte și în orice altă carte Teora și să o introduceți, fără timbru, în prima cutie poștală.

Nu ezitați! Scrieți-ne acum!

Teora vă pregătește pentru secolul 21